Radjotechnik



1

Treść numeru:

RADJOTECHNIK

ILUSTROWANY MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY
POŚWIĘCONY RADJOTECHNICE I DZIEDZINOM POKREWNYM

PISMO NIEZALEŻNE

Nr. 1 GRUDZIEŃ 1935 R. CENA 1 zł.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Złota 32 m. 3 tel. 205-97. Konto PKO 2366

DO NASZYCH CZYTELNIKÓW

Radjotechnika w ciągu ostatnich kilku lat swego rozwoju dokonała tak wiele wynalazków, że zrozumienie szeregu zjawisk w tej dziedzinie staje się niemożliwe, bez należytego przygotowania. Każdy tydzień, a nawet każdy dzień przynosi wiadomości o nowych odkryciach i ulepszeniach. O postępach radjotechniki rozpisują się wielotysiączne wydawnictwa fachowe i radjoamatorskie, redagowane w językach obcych! A u nas? Zupełny brak odpowiedniej literatury fachowej w języku polskim, przyczynia się do stopniowego zamierania radjoamatorstwa! Czem są radjoamatorzy dla państwa, rozwoju radjofonji polskiej i przemysłu krajowego, nie trzeba tego uzasadniać. Zdaje sobie z tego sprawę każdy obywatel kraju. Polscy Radjoamatorzy muszą posiadać własne pismo, zdążające do wybranego celu.

Wzorem wydawnictw zagranicznych postanowiliśmy utworzyć pismo, poświęcone zagadnieniom radjotechniki i dziedzinom pokrewnym. Pracę naszą opieramy na trwałych podstawach, bowiem posiadamy laboratorjum, wyposażone w liczne i niezbędne przyrządy pomiarowe. Wszystkie odbiorniki zmontowane i wypróbowane w naszem laboratorjum, będziemy opisywać na łamach „Radjotechnika". Przewidziane są również demonstracje odbiorników modelowych.

W dziale teoretycznym będziemy zamieszczać tylko wartościowe prace dobrych fachowców.

Bardzo ciekawie zapowiada się również dział nowego sprzętu radjotechnicznego. O wartościowym sprzęcie nadesłanym przez wytwórnie krajowe i zagraniczne do oceny będziemy zamieszczać krótkie opisy ilustrowane. Zawdzięczając fachowej opinji, Czytelnicy nasi unikną nabywania bezwartościowego sprzętu przy wyborze części odbiornika.

Dział płyt gramofonowych, przewiduje recenzje muzyczne o nowych nagraniach, opisy nowoczesnej produkcji płyt i t. p.

Poradnia nasza będzie udzielać odpowiedzi wszystkim Czytelnikom „Radjotechnika", drogą korespondencji lub ustnie. Rozporządzając dobremi przyrządami pomiarowemi, będziemy mogli iść z pomocą P. Radjoamatorom, przystępującym do budowy odbiorników.

Nie wątpimy, że P. Radjoamatorzy ocenią nasze poczynania i odniosą się do nowego pisma z pełnym zaufaniem.

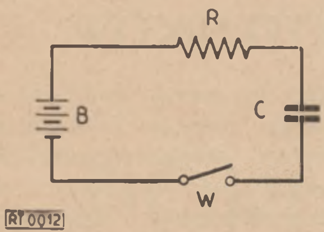
REDAKCJA.

A. W. ROGOZIŃSKI.

NOWE MATERJAŁY IZOLACYJNE

W miarę przyrostu mocy poszczególnych radjostacyj nadawczych, rozwój techniki odbiorczej zmierza w kierunku zwiększenia selektywności odbiorników.

Kryzys światowy i związane z nim zubożenie ludności, stawia przed techniką odbiorczą nowe zadania, a mianowicie: potanienie odbiorników. Ponieważ cena odbiornika zależy przedewszystkiem od ilości lamp, (najdroższego dotychczas sprzętu), istnieje przeto tendencja do zmniejszenia ich liczby, przez uzyskanie możliwie dużego wzmocnienia w poszczególnych stopniach radjoaparatu.



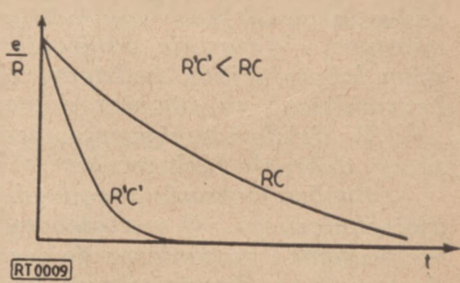
Rys. 1.

Dążąc do osiągnięcia wymienionych we wstępie podstawowych cech nowoczesnego odbiornika, przemysł radjotechniczny opracował nowe konstrukcje lamp katodowych. Postęp jednak w dzinie budowy lampy nie wystarcza. Należałoby jeszcze unowocześnić wszystkie części składowe odbiornika, przez zmniejszenie wszelkich strat w obwodach drgających oraz tam, gdzie przebiegają prądy wielkiej częstotliwości. Wysiłki laboratorjów radjotechnicznych w tym kierunku zostały uwieńczone pomyślnym wynikiem.

Zmniejszenie strat w obwodach strojonych doprowadziło do dużych zmian i ulepszeń w dziedzinie budowy cewek (indukcyjności). Dotychczas wielkości strat w cewkach były niemal decydujące o dobroci całego obwodu. Straty te powstawały przedewszystkiem w uzwojeniu cewek — w miedzi. Nowoczesne cewki nawinięte na rdzeniach ferromagnetycznych umożliwiły zredukowanie strat w miedzi, przez zmniejszenie długości przewodnika. Straty w rdzeniach również zmniejszono do minimum, dzięki zastosowaniu bardzo drobnych cząsteczek żelaza (pyłu) wzajemnie odizolowanych. Ostatecznie straty w cewkach posiadających rdzenie ferromagnetyczne doprowadzono do tak małych wartości, że należało już zwrócić uwagę do dobór dielektryka kondensatorów, podstawek lampowych, przepustów, przełączników i t. p. Technika odbiorcza musiała rozwiązać nowe zadania, a mianowicie: stworzyć materjały izolacyjne o minimalnych stratach dielektrycznych.

W celu zrozumienia ważności tego zagadnienia musimy przypomnieć sobie niektóre zjawiska związane z dielektrykiem. Naogół dielektrykiem nazywamy nieprzewodzące ciało stałe, gazowe lub ciecz, umieszczone pomiędzy dwoma przewodnikami (okładzinami). Jak wiadomo, najlepszym dielektrykiem jest powietrze. Trudno jednak zawiesić w powietrzu dwie okładziny kondensatora. Należy przeto zamocować przynajmniej w kilku miejscach okładziny metalowe zapomocą stałego izolatora. W miejscach styku izolatora z okładzinami powstają jednak straty i to tem większe, im gorszy jest izolator.

Rozpatrzmy zkolei przebieg ładowania kondensatora (rys. 1). Jeżeli źródło prądu stałego (B) połączyć z okładzinami kondensatora, to w pierwszej chwili popłynie taki prąd, jaki płynąłby w obwodzie, gdyby wymienionego kondensatora nie było. Następnie prąd ten stopniowo maleje i to tem szybciej, im opór obwodu i pojemność kondensatora



Rys. 2.

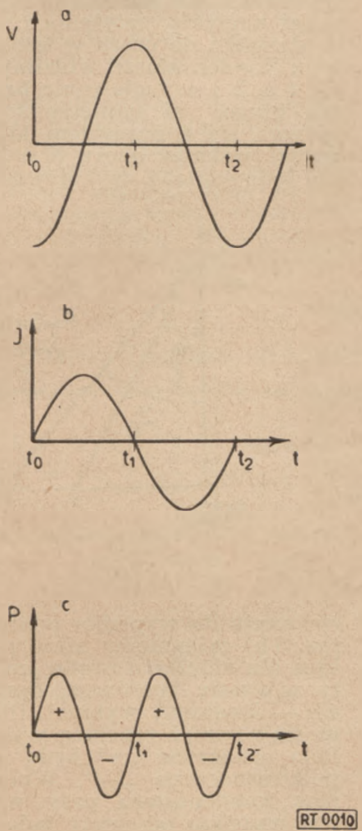
są mniejsze. Prąd płynie tylko póty, póki napięcie na kondensatorze stanie się równe sile elektromotorycznej źródła prądu. Rysunek 2 przedstawia przebieg opisanego zjawiska; e — oznacza siłę elektromotoryczną, R — opór całego obwodu, C — pojemność kondensatora. Na wykresie widzimy przebieg prądu ładowania kondensatora, który zależy od RC. (1 : RC — nazywamy stałą czę-

su). Ściśle biorąc, prąd nie zanika wskutek wyrównania napięcia na kondensatorze i siły elektromotorycznej źródła prądu, lecz płynie nadal przez izolator. Niema bowiem tak idealnego izolatora, któryby całkowicie uniemożliwił przepływ prądu.

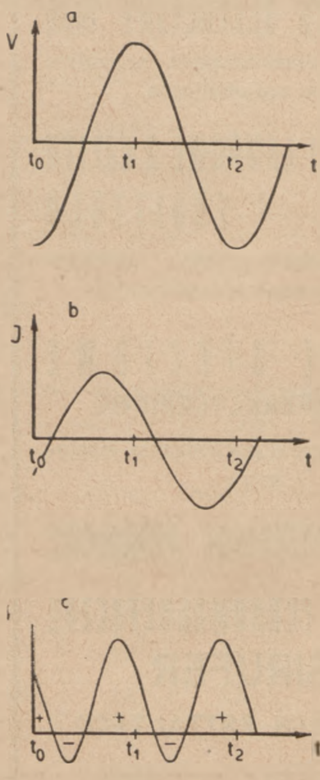
Kondensator względem źródła napięcia zachowuje się różnie: albo pobiera prąd (jeśli napięcie źródła jest większe od napięcia kondensatora), abo też oddaje go (jeśli sam posiada napięcie wyższe od źródła). Jeśli kondensator włączymy do obwodu prądu zmiennego (normalny przypadek w radjotechnice), to teoretyczne zależności napięcia, natężenia i mocy prądu w stosunku do czasu wyrażą się w sposób przedstawiony na rysunku 3 a, b i c *V* — oznacza napięcie, *I* — natężenie, a *P* — moc. W okresie czasu od t_0 do t_1 napięcie źródła prądu wzrasta i jest stale większe od napięcia na okładzinach kondensatora (rys. 3 a). Zatem kondensator pobiera prąd ze źródła i ładuje się. W okresie czasu od t_1 do t_2 napięcie źródła prądu zmniejsza się i jest stale mniejsze od napięcia na okładzinach kondensatora. Zatem kondensator oddaje prąd (rozładowuje się) do źródła.

Teoretycznie kondensator powinien oddać taką samą ilość energji, jaką pobrał ze źródła prądu. W wykresie zależności mocy (P) od czasu (t) pola oznaczone „+" i „—" winny być sobie równe. Oznacza to, że teoretycznie kondensator przy ładowaniu i wyładowaniu nie traci mocy prądu zmiennego.

Teorja i praktyka nie są jednak zgodne, gdyż teorja nie przewiduje wszystkich, działających w praktyce czynników. Wszędzie powstają straty energji, ujawniające się ostatecznie w postaci ciepła. Tak samo jak w maszynach i transformatorach, straty powstają również w każdym kondensatorze. Siedliskiem strat kondensatora jest dielektryk (izolacja), który rozgrzewa się wskutek zmian kierunku prądu ładującego i związanej z tem pracy ładunków. Wprawdzie jest to zwyżka temperatury niezmiernie mała i prawie nie-



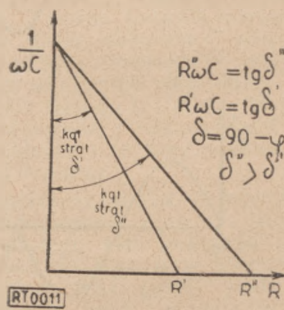
Rys. 3.



Rys. 4.

dostrzegalna, jednak część prądu źródła zużywa się bezprodukcyjnie z tego względu kondensator nie może oddać całej mocy pobranej, gdyż część jej zamienia się w dielektryku na ciepło.

W celu łatwiejszego zrozumienia zachodzących zjawisk, wyobrażamy sobie, że kondensator praktyczny składa się z idealnego, bezstratnego kondensatora C i oporu R (w połączeniu szeregowem). Opór R niech będzie siedliskiem strat kondensatora praktycznego. Jak już widzieliśmy poprzednio (rys. 1), opór taki zmienia przebieg ładowania i wyładowania kondensatora. Wykres zależności napięcia, natężenia i mocy prądu w stosunku do czasu w takim praktycznym kondensatorze widzimy na rysunku 4 a, b i c. Ładowanie będzie trwało tak długo, aż napięcie źródła prądu zrówna się z napięciem kondensatora, jednak wskutek oporu R natężenie prądu ładowania i wyładowania (w po-



Rys. 5.

równaniu do wypadku poprzedniego — rys. 3 b) osiągniemy nieco później. Wykres dla natężenia prądu jest przesunięty w czasie (porównaj rys. 3 b i rys. 4 b — środkowy wykres). Dlatego zmieni się również przebieg wykresu mocy. Pola oznaczone „+" będą większe niż pola oznaczone „—". Widać stąd, że moc kondensatora przy wyładowaniu jest mniejsza od mocy ładowania. Inaczej mówiąc, część energji zostaje stracona w kondensatorze (w dielektryku kondensatora).

Teoretycznie przesunięcie krzywych prądu na wykresie rys. 3 b i 4 b wyraża się pewną wartością kątową, która jest tem większa im większe są straty. W ten sposób dochodzimy do pojęcia kąta strat, który zależy od ogólnej ilości strat i współczynnika strat (te dwie wartości można uważać dla uproszczenia rozumowania za równoznaczne).

Postaramy się wyjaśnić, co to jest kąt strat poglądowo. Wiadomo, że kondensator przedstawia dla prądu zmiennego urojony opór pojemnościowy

(x = 1 : ωC), który zmniejsza się ze wzrostem częstotliwości, (wzrasta wraz z długością fali). Mając opór strat R i urojony opór pojemnościowy, możemy określić kąt strat według rys. 5. Widzimy, że im jest większy opór strat w kondensatorze, tem większy jest i kąt strat — czyli same straty.

Jeśli wiadomo, że dany kondensator posiada kąt strat 0,05 (= 5%) to znaczy, że z całej ilości energji (100%) przepływającej przez kondensator, jedna dwudziesta (5%) zamienia się na ciepło (ogrzewanie dielektryku). Ponieważ prądy wielkiej częstotliwości doprowadzone z anteny do odbiornika są niezmiernie słabe, to strata nawet minimalnej części tej energji jest niedopuszczalna.

Dobór odpowiednich dielektryków (izolatorów), które posiadają małe straty przy prądach wielkiej częstotliwości (nie należy porównywać z opornością izolacji, mającą zupełnie inne znaczenie!) jest niezmiernie ważny dla wszystkich części odbiornika. W obwodach drgających korpusy cewkowe oraz dielektryk kondensatorów wymagają idealnych izolatorów. Osiągnięte w ten sposób zmniejszenie tłumienia (przy równoczesnem zastosowaniu rdzeni ferromagnetycznych) znacznie wyostrza krzywą rezonansu obwodu i zapewni odbiornikowi pożądaną selektywność. Jednak nie tylko same obwody drgające są wrażliwe na straty. Straty w dielektryku powstają wszędzie tam, gdzie materjał izolacyjny znajduje się w pobliżu przewodników, przez które przepływa prąd zmienny. Zatem przepusty przez chassis (szczególnie wprowadzenie anteny), przełączniki, podstawki lampowe, korpusy do dławików i cewek i t. p. — wszystko wymaga zastosowania odpowiednich bezstratnych materjałów.

Nowoczesne materjały izolacyjne wykazują znaczne zalety w porównaniu do materjałów dawniej stosowanych. Nic więc dziwnego, że obecnie nie tylko każda szanująca się fabryka odbiorników, ale także i radjotechnik czy radjoamator stosuje do swych odbiorników nowoczesne materjały izolacyjne. Poni-

TABELKA I.

PORÓWNANIE MATERJAŁÓW IZOLACYJNYCH

NAZWA MATERJAŁU	stała dielektr.	tangens δ w 10^{-4} przy 20° C przy:				
		300 kc	1000 kc	3000 kc	10000 kc	50000 kc
Kwarc	5,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ultra-calan	7,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1
Mika	7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Szkło kwarcowe	4,2	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7
Calan	6,6	3,6	3,2	2,8	2,6	2,5
Calit	**6,5**	**4,1**	**3,8**	**3,7**	**3,4**	**3,2**
Trolitul	**2,2**	**4,1**	**3,9**	**3,7**	**4,5**	**5,4**
Frequenta	5,6	8,0	5,0	3,7	3,0	3,0
Frequentit	6,0	16,0	11.0	8,8	7,6	6,6
Ebonit	3,0	65,0	64,0	61,0	57,0	53,0
Porcelana	5,4	70,0	55,0	49,0	63,0	85,0
Bekelit	2,8	100,0	160,0	200,0	220,0	206,0
Pertinax	5,4	220,0	280,0	350,0	720,0	1000,0

300 kc = 1000 mtr. 1000 kc = 300 mtr. 3000 kc = 100 mtr. 10000 kc = 30 mtr. 50000 kc = 6 mtr.

żej zamieszczona tabelka przedstawia porównanie materjałów izolacyjnych. Należy przytem zaznaczyć, że przyjęto oznaczać nie sam kąt strat, lecz jego tangens w dziesięciotysiącznych (10^{4}) przy temperaturze 20^0 C. Im mniejsza liczba wyraża tg δ (tangens delta), tem mniejsze są straty. (tg $\delta = R\omega c$; $\delta = 90^0 - \varphi$).

Np. tg $\delta = 1{,}0.10$[illegible] = kąt odpow. 0,343 minuty).

Z pierwszej tabelki widzimy, jak przedstawiają się w liczbach straty różnych materjałów, przy różnych częstotliwościach. Dzięki dużej stałej dielektrycznej, materjały te pozwalają na osiągnięcie dużych pojemności przy ma-

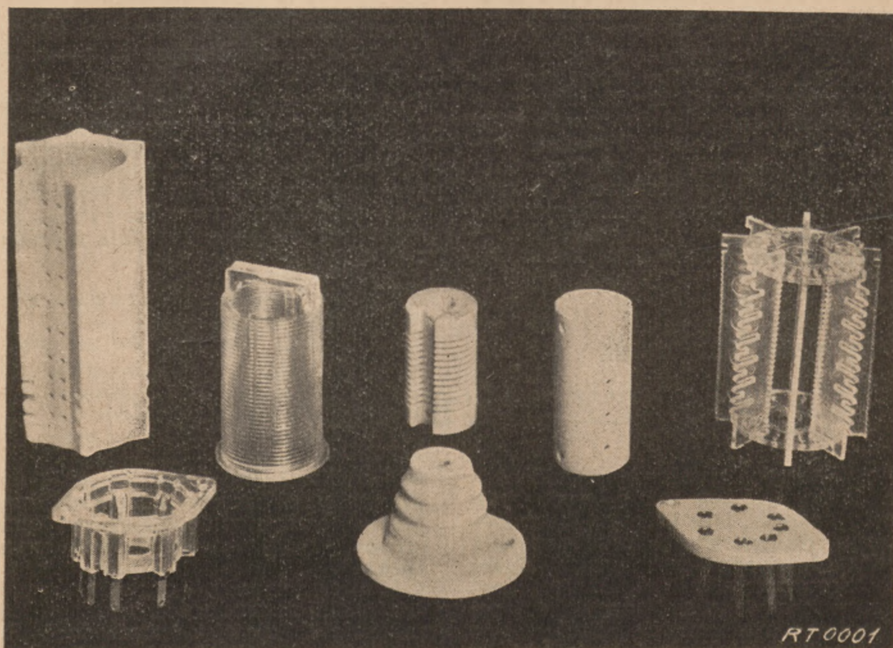
TABELKA II.

Nazwa materjału	Ultra-calan	Ćalan	Calit	Frequenta	TROLITUL
Wytrzymałość na przebicie KV/m	35 do 45	35 do 45	35 do 45	15 do 30	50
Tangens δ w 10^{-4} przy 50 okresach i 20^0 C	—	8 do 10	10 do 15	—	
Oporność izolacji w omach/cm. 20^0C 300^0C 400^0C 500^0C 600^0C	— — 250.10^9 100.10^8 63.10^7	— — 26.10^9 13.10^8 31.10^7	— $3{,}2.10^{10}$ $1{,}6.10^9$ $1{,}8.10^8$ $3{,}2.10^7$	— 1.10^8 — — 3.10^5	5.10^5
Wytrzymałość na ściskanie w kg/cm²	5000 do 6000	5000 do 6000	9500 do 10000	9000 do 9500	
Wytrzymałość na zginanie w kg/cm²	1600	1010	1400 do 1600	1400 do 1600	
Wytrzymałość na rozrywanie w kg/cm²	400 do 500	400 do 500	650 do 950	550 do 850	
Wytrzymałość na uderzenie ze zginaniem w kg/cm²	3,6	2,9 do 3,2	4,0 do 4,5	4,0 do 5,0	
Moduł elastyczność w kg/cm²	11000	12000	10860	9000 do 11000	
Wsp. cieplny wydłużalności linjowej w 10^{-6}	8,6	7,6	7,8	6,2 do 7,2	
Temperatura mięknięcia w °C	1580	1390	1440	1440	

łych wymiarach i małem zużyciu materjału.

Należy zatem jeszcze raz podkreślić, że nowoczesne materjały izolacyjne winny być stosowane nie tylko w cewkach i kondensatorach, lecz wszędzie tam, gdzie dielektryk styka się z przewodami, przez które przepływają prądy wielkiej częstotliwości, lub z przewodami wielkiej częstotliwości, poprowadzonemi w pobliżu przewodów o potencjale zerowym (chassis). Dowodzenie, że przy zastosowaniu lepszych materjałów izolacyjnych we wszystkich częściach odbiornika można obniżyć straty do dziesiątych części poprzedniej wielkości, jest

ne i odporne na działanie temperatury do 1000° C. Materjały te są mało elastyczne i wyróżniają się w stosunku do innych materjałów i metali dużą trwałością kształtu i niezmiennością w czasie i temperaturze. Poszczególne materjały różnią się od siebie składnikami i wynikającemi stąd własnościami dielektrycznemi oraz stratnościami. Wyrób ich polega na nadaniu odpowiedniego kształtu na drodze ceramicznej, garncarskiej lub ciągniono - prasowanej i następnym wypaleniu (z glazurą lub bez) przy wysokiej temperaturze (ponad 1000° C.). Osiąga się przez to zakończenie przebiegu procesów wewnątrz



Rys. 6.

Cewkowe korpusy dławikowe, izolatory i podstawki lampowe z calitu i trolitulu.

zbędne. (Pomiary techniczne wykonane w laboratorjach dowiodły znaczną różnicę przy wymianie np. podstawki lampowej bakelitowej na podstawkę z calitu lub trolitulu).

Tabelka II podaje elektryczne i mechaniczne właściwości kilku nowoczesnych materjałów izolacyjnych.

Z podanych w tabelce izolatorów, poza naturalnemi, jak kwarc i mika, większość jest materjałami ceramicznemi. Materjały ceramiczne są naogół odporne na wpływy atmosferyczne (także i podzwrotnikowe), niewrażliwe na wilgoć, odporne na zasady i kwasy, niepal-

materjału i ostateczną trwałość nadanego kształtu.

Do grupy izolatorów ceramicznych należą: ultra-calan, calan, calit, frequenta, frequentit, porcelana. Trzy pierwsze izolatory mają barwę zupełnie białą, natomiast frequenta i frequentit posiadają barwę żółtawo - zielonkawą (wskutek pozostałości związków żelaza). Trolitul jest materjałem plastycznym o stosunkowo małej wytrzymałości mechanicznej i termicznej o barwie białej (w najlepszym gatunku), przezroczystej. Trolitul jest niewrażliwy na kwasy i zasady i jest rozpuszczalny w benzolu i acetonie. Ma stosunkowo sze-

rokie zastosowanie w radjotechnice. Pewną wadą trolitulu jest jego wrażliwość na temperaturę, przy której trolitul traci nadany kształt i „płynie" (około 100^0 C.).

Naogół z podanych przez nas nowych materjałów izolacyjnych, nie wszystkie mają szerokie zastosowanie praktyczne. Ze względu na dobroć i cenę, jak również możliwości obróbki, najwięcej danych do szerszego rozpowszechnienia mają calit (= kalit) i trolitul, gdyż materjały tylko nieco od tych ostatnich lepsze, są znacznie droższe i sprawiają pewne trudności fabrykacyjne. Pozatem calit i trolitul, jakgdyby, nawzajem się uzupełniają. Calit, jako materjał ceramiczny, jest dostarczany w gotowych kształtach potrzebnych do wszelkich celów radjotechniki nadawczej i odbiorczej. Trolitul może być dostarczony w gotowych kształtach (przedewszystkiem korpusy do cewek zwykłych i na rdzeniach ferromagnetycznych), jak również w postaci folji (cienkie arkusze do grubości 0,5 mm. np. na kondensatory o dielektryku stałym) lub płyt (ponad 1 mm.). Wobec rozpuszczalności trolitulu w benzolu i acetonie możemy stwarzać doraźne lub dodatkowe kształty i konstrukcje, których masowy, fabryczny wyrób nie opłaca się (ze względu na koszt form), natomiast amatorskie lub techniczne wykonanie których jest bardzo pożądane.

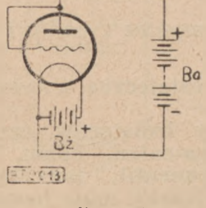
W końcu należy zaznaczyć, że zastosowanie nowoczesnych materjałów izolacyjnych nie tylko ma ogromne znaczenie dla radjotechniki odbiorczej. W radjotechnice nadawczej, a przedewszystkiem krótkofalowej, gdzie w grę wchodzące moce są znaczne, straty przy stosowaniu dotychczasowych materjałów były bardzo dotkliwe. To też współczesna technika nadawcza i krótkofalarstwo w szerokim zakresie stosują najnowsze materjały izolacyjne i dzięki temu mają możność usprawnienia sprzętu i aparatury.

Nowoczesne materjały izolacyjne, znane zagranicą już w sezonie zeszłym nie tylko z opisów i teoretycznych artykułów, lecz także z zastosowania w praktyce przez poważniejsze wytwórnie, powoli wchodzą i na nasz rynek, gdzie, zapewne, zdobędą również należne im miejsce.

INZ. ZYGMUNT JAWORSKI.

OBLICZANIE OPORÓW

Dla dobrego działania odbiornika niezbędnem jest, aby każda lampa spełniała to zadanie, dla którego jest przeznaczona. Osiąga się to przez obranie właściwych warunków pracy danej lampy, przez udzielenie niezbędnego napięcia przepisowego siatkom (kierującej i osłonnej) oraz anodzie, zachowując przy tem normalne napięcie żarzenia.



Rys. 1.

W odbiornikach bateryjnych dobranie właściwego napięcia nie nastręcza wielkiej trudności, gdyż każda sucha baterja anodowa posiada szereg odgałęzień, połączonych z różnemi napięciami. Nowoczesna technika jednak i w tych odbiornikach, podobnie jak w odbiornikach sieciowych, radzi doprowadzać do odbiornika jedno tylko wysokie napięcie zasilające, resztę zaś (niezbędne napięcia) otrzymywać zapomocą oporów redukcyjnych, wmontowanych do radjoaparatu.

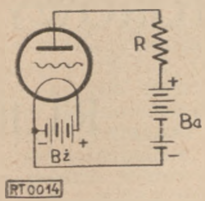
Obliczanie takich oporów nie nastręcza wielkich trudności, wymaga jednak znajomości zjawisk, zachodzących w zamkniętych obwodach elektrycznych prądu stałego. Niezbędne charakterystyczne wielkości takiego obwodu, a więc: opór, prąd, napięcie oraz spadki napięcia na oporach, dadzą się obliczyć na podstawie znanego prawa Ohma:

$$I = \frac{V}{R}$$

gdzie I — jest to natężenie prądu, płynącego w obwodzie, mierzone w amperach, V — napięcie, mierzone w woltach, R — oporność obwodu, mierzona w omach.

Obwód, uwidoczniony na rys. 1: dodatni biegun baterji anodowej, anoda lampy, przestrzeń anoda — katoda i biegun ujemny baterji anodowej, jest zwykłym obwodem elektrycznym prądu stałego. Chcąc, naprzykład udzielić anodzie lampy napięcia 120 woltów, gdy

mamy do dyspozycji 220 V., należy część napięcia, a mianowicie: 220 — 120 = 100 V. zdławić zapomocą oporu redukcyjnego. Wartość tego oporu musi być tak dobrana, aby przepływający



Rys. 2.

przezeń prąd anodowy, (odpowiadający napięciu anody 120 V.) dawał na nim spadek napięcia 100 V. Zakładając, że wielkość prądu anodowego przy napięciu 120 V. wynosi 4 miliampery, wartość oporu redukcyjnego obliczymy ze wzoru Ohma:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{100}{0,004} = 25000 \text{ omów}$$

Trzeba więc zastosować opór o wartości 25000 omów, włączając go do obwodu anodowego, jak wskazuje rys. 2.

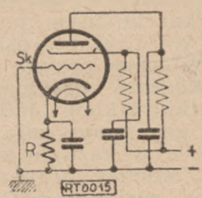
Przepływanie prądu przez jakąkolwiek oporność wiąże się ze stratą mocy na tej oporności pod postacią ciepła. Jak wiadomo, moc prądu stałego wyraża się wzorem: P = V.I, gdzie *P* — oznacza moc w watach, *V* — napięcie w woltach, a *I* — prąd w amperach; ponieważ w powyższym wypadku V = R.I. przeto $P = I^2R$, podstawiając zaś I = 4m A i R = 25000 Ω mamy moc wydzieloną na oporze: $P = (0,004)^2 . 25000 =$ 0,4 wata. Zatem jako opór redukcyjny w danym wypadku należy stosować 25000 omów, przeznaczony na obciążenie powyżej 0,4 watów. Gdy zastosujemy opór przeznaczony na mniejsze obciążenie, to przepali się on po pewnym okresie pracy.

W taki sam sposób można obliczyć opór redykcyjny, dławiący część napięcia siatki osłonnej. W takim wypadku należy uwzględnić w obliczeniu prąd płynący w obwodzie siatki osłonnej (przy stałych napięciach anody i siatki kierującej).

Obliczmy zkolei opór włączony do obwodu katody lampy żarzonej pośrednio, jak to zaznaczono na rys. 3. Spadek napięcia na oporze *R* wykorzystamy, jako początkowe napięcie ujemne siatki kierującej. Przez ten opór płynie całkowity prąd emisyjny (prąd anodowy i siatki osłonnej), wywołujący na nim spadek napięcia. Wielkość spadku napięcia obliczymy ze wzoru Ohma:

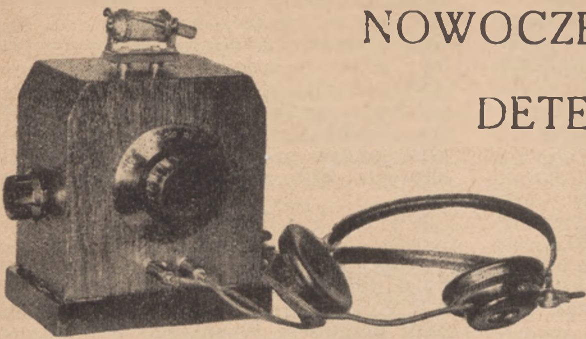
$$V = I . R.$$

Gdy np. opór R = 1000 omów, a *I* = 6 miliamp. wtedy *V* = 1000.0,006 = = 6 V. Łącząc siatkę kierującą z ujemnym biegunem wysokiego napięcia zasilającego (napięcie anodowe) uziemionym, uzyskujemy odpowiednie napięcie ujemne, które (względem katody) wynosi minus 6 wolt. Należy i tu zwrócić uwagę na obciążenie oporu. W danym wypadku $P = I^2 R = (0,006)^2 . 1000 =$ = 0,036 watów.



Rys. 3.

Dobrze obliczony opór nie powinien rozgrzewać się do tak wysokiej temperatury, aby parzył przy dotykaniu gołą ręką. Szczególnie wrażliwe na wysoką temperaturę są opory masowe. Z tego względu nawet podczas lutowania jego końców z przewodami połączeniowemi nie należy dotykać gorącą kolbą kapek metalowych, bowiem opór zmieniłby swą wartość nominalną. Opory masowe winny być przylutowane do przewodów połączeniowych zapomocą drucików kontaktowych. (Każdy opór masowy posiada takie końcówki drutowe o długości 3 — 4 cm). Opory drutowe, zwłaszcza pokryte warstwą emalji są bardzo odporne na wysoką temperaturę. Opory drutowe nie mogą być stosowane w obwodach siatkowych.



NOWOCZESNY ODBIORNIK DETEKTOROWY RT 1012

S. A. KULIKOWSKI.

Radjofonja może rozwijać się nawet podczas kryzysu, jeżeli odbiorniki będą tanie, a koszty ich konserwacji możliwie małe. Tylko w takim wypadku szerokie rzesze ludności mogą korzystać z dobrodziejstw radja.

Najprostszym i najtańszym. dotychczas bezkonkurencyjnym, jest odbiornik kryształkowy. Tani i prosty w wykonaniu, nie wymaga prawie żadnej konserwacji (kosztów urzymania) i jest typowym odbiornikiem „ludowym".

Obecnie, gdy mamy cały szereg rozgłośni; prawie w każdym zakątku kraju, możemy słuchać przynajmniej jedną ze stacyj regjonalnych, a bardzo często i centralną stację w Warszawie na najprostszy odbiornik, detektorowy. Oczywiście, warunkiem zasadniczym jest posiadanie dobrego odbiornika detektorowego.

Chcąc udostępnić szerokiemu ogółowi budowę nowoczesnego radjoaparatu kryształkowego, na podstawie ostatnich zdobyczy radjotechniki, postanowiliśmy opisać wypróbowany i wykonany w naszem laboratorjum odbiornik na dwa zakresy fal: średnie i długie.

Jak widać ze schematu ideowego (rys. 1), układ jest stosunkowo prosty, nie zawiera dużej ilości części, przeto i koszt ich kupna i wykonania odbiornika będzie nieduży.

SPIS CZĘŚCI:

pudełeczko drewniane pg. rysunku (lub innego kształtu);

DS 23 zespół cewkowy;

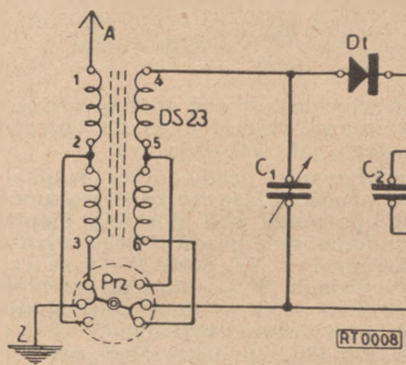
Prz — przełącznik 2 × 3 z gałką;

C_1 kondesator obortowy na 500 cm. z dielektrykiem powietrznym i skalą;

detektor w oprawce (lub detektor stały: Westector lub Sirutor);

C_2 kondensator stały na 2000 cm.;

4 gniazda słuchawkowe;



Rys. 1.

tulejka z podkładką trolitulową (gniazdo antenowe);

para słuchawek, oraz

drut, śrubki i t. p.

Układ odbiornika przez nas opracowany, zapewnia znaczną selektywność i niezależność od posiadanej anteny, w przeciwieństwie do układów powszechnie stosowanych przez amatorów i wytwórnie. Ponieważ odbiornik kryształkowy nie wzmacnia prądów antenowych, tylko detektoruje energję otrzymaną zapomocą anteny, należy przeto

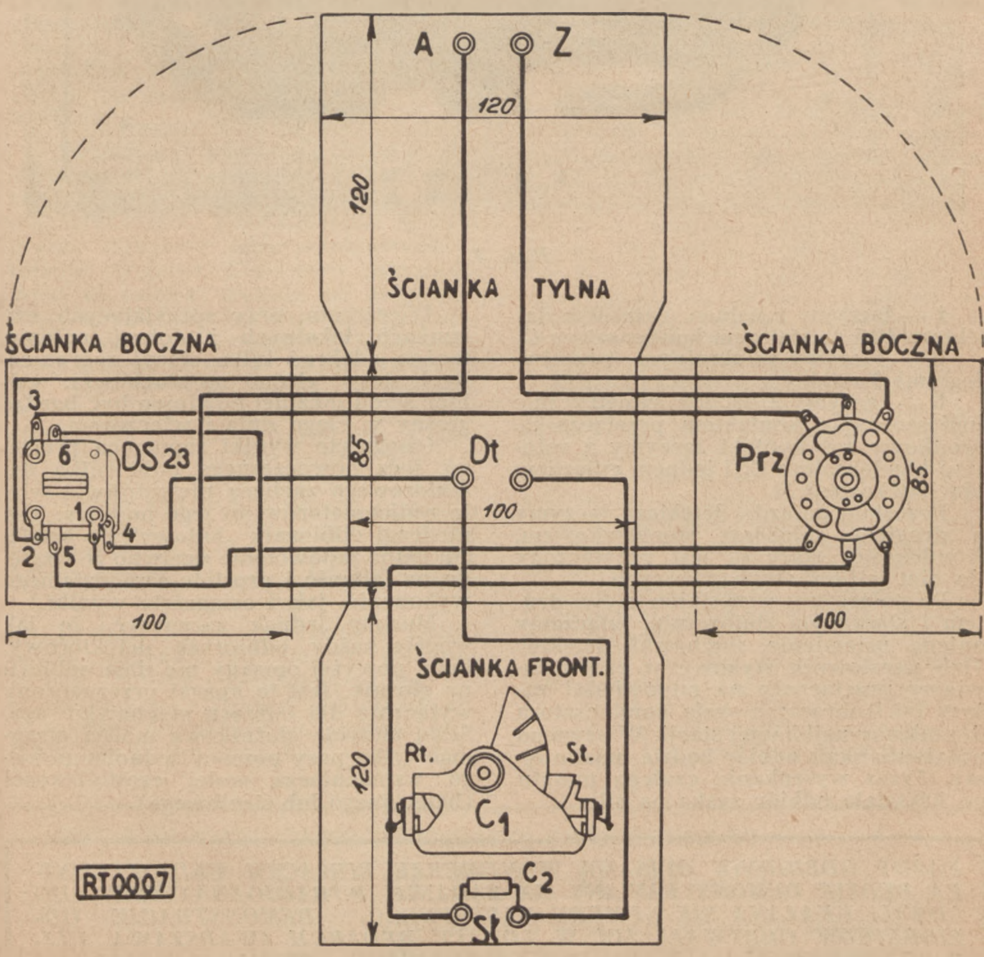
postarać się, by nic z tej cennej energji nie stracić. Inaczej mówiąc, trzeba zredukować wszelkiego rodzaju straty w drodze od anteny do słuchawek.

W tym celu zastosowaliśmy zespół cewkowy, nawinięty na korpusie trolitulowym z rdzeniem ferromagnetycznym „Sirufer" (DS23) oraz kondensator obrotowy powietrzny (C_1) o izolacji ceramicznej. Dzięki tak wysokowartościowym częściom składowym obwodu strojonego, krzywa rezonansu jest bardzo ostra, straty zaś minimalne. W obwodzie odbiorczym można stosować galenowy detektor *Dt*, lub prostowniczek wielkiej częstotliwości (Sirutor bądź Westector). Detektor galenowy zapewnia większą czułość układu, lecz za to jest bardzo kłopotliwy w obsłudze, bowiem wymaga wyszukiwania czułego punktu na krysztale. Prostowniczek wielkiej częstotliwości można stosować tylko w takim wypadku, gdy odbiornik znajduje się w niedużej odległości od stacji nadawczej. Regulacja prostowniczka jest zbędna. Końcówki zespołu DS23 są oznaczone cyframi. Sposób łączenia poszczególnych części drutem wynika z schematu montażowego (rys. 2). Lutować należy gorącą kolbą, przy użyciu cyny i pasty. Dla ułatwienia pracy podajemy kolejność połączeń drutowych. Po umocowaniu wszystkich części na ściankach pudełka; drutowanie zaczynamy od zespołu cewkowego (DS23):

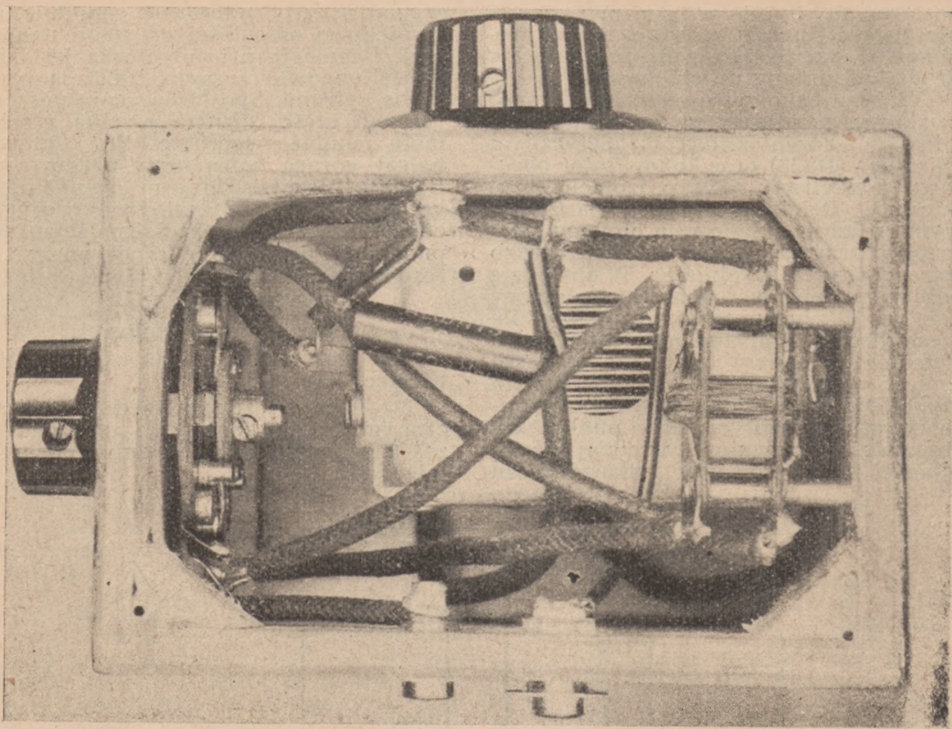
1 — łączymy z gniazdem antenowem *A* (w tulejce trolitulowej),

2 — łączymy ze skrajnym kontaktem przełącznika *Prz*,

3 — łączymy ze symetrycznie umieszczonym drugim kontaktem przełącznika, zaś środkowy kontakt z gniazdem uziemienia *Z*,



Rys. 2.



Rys. 3.

4 — łączymy z jednem gniazdem detektora *Dt* i ze statorem kondensatora C_1

5 — łączymy ze skrajnym (przeciwległym) kontaktem przełącznika *Prz*,

6 — łączymy z drugim symetrycznie umieszczonym kontaktem przełącznika, środkowy zaś kontakt łączymy z rotorem kondensatora C_1 i jednem gniazdem słuchawkowem *Sł.*

Pozostałe gniazdo detektora łączymy z drugiem gniazdem słuchawkowem. Kondensator stały C_2 jest przyłączony do obu gniazd słuchawkowych.

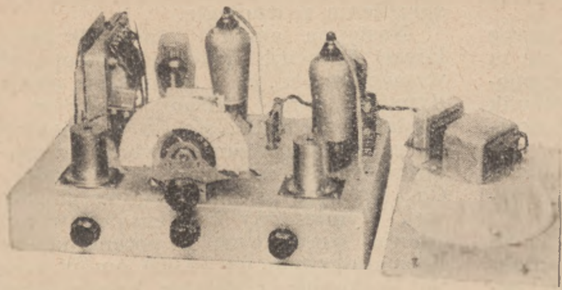
Po połączeniu wszystkich części drutem i starannem zlutowaniu, włączamy antenę, uziemienie, słuchawki, detektor (lub prostownik stykowy w. cz.) ustawiamy przełącznik na odpowiedni zakres fal i obracając skalą kondensatora C_1 szukamy najbliższej stacji. W pewnem położeniu skali odbiór będzie najsilniejszy. Przez wyszukanie czułego punktu na krysztale odbiór zyska na sile.

Wieczorem, przy sprzyjających warunkach lokalnych i dobrej antenie, można odebrać kilka stacyj zagranicznych dosyć głośno na słuchawki. Odbiór stacji lokalnej powinien być bardzo głośny w ciągu dnia i wieczorem.

Osiągnięte wyniki zapomocą prostego, lecz nowoczesnego odbiornika detektorowego zachęcą niewątpliwie wielu radjoamatorów do jego budowy. Ten niedrogi odbiornik „ludowy" da każdemu pełne zadowolenie zarówno ze względu na łatwość i prostotę samodzielnego wykonania, jak i osiągnięte wyniki.

Musimy jednak zaznaczyć, że jak wogóle każdy odbiornik detektorowy, tak i powyżej opisany nie daje odbioru na głośnik. Jest to aparat przeznaczony wyłącznie dla odbioru słuchawkowego. Silną audycję głośnikową można otrzymać tylko przy pomocy jednolampowego wzmacniacza małej częstotliwości (bateryjnego lub sieciowego).

KAŻDY ODBIORNIK OPISANY W NUMERZE BIEŻĄCYM RADJOTECHNIKA BĘDZIE DEMONSTRAWANY NA ŻĄDANIE P. RADJOAMATORÓW, DO CHWILI UKAZANA SIĘ NUMERU NASTĘPNEGO. DEMONSTRACJE ODBIORNIKÓW ODBYWAJĄ SIĘ W LOKALU REDAKCJI (WARSZAWA, ULICA ZŁOTA 32, M. 3) W DNIACH I GODZINACH WYZNACZONYCH NA PORADY TECHNICZNE.



„DRALODYNA“

TRÓJKA DWUOBWODOWA NA PRĄD ZMIENNY

RT 1322 Z

MIECZYSŁAW KUCZYŃSKI.

Od pewnego czasu przyjął się już taki zwyczaj, że odbiornikom radjoamatorskim zaczęto dawać nazwę, pochodzącą od jakich kolwiek włościwości aparatu, bądź części w nim zastosowanych. W taki sposób powstają takie nazwy jak „Pentodyna“ (od typu lamp — pentod), „Ferrodyna“ (od nazwy cewek — Ferrocart“) i t. p. Odbiornik, który opiszę nazwałem „Dralodyna“ dlatego, że cewki w nim zastosowane nazwano „Draloperm“.

„Dralodyna“ należy do układów nowoczesnych. Posiada ona dwa obwody strojone z cewkami na rdzeniach ferromagnetycznych, zawdzięczając którym można otrzymać dużą selektywność i ostrość strojenia. Eliminator przystosowany do zakresu średnio lub długofalowego umożliwia odbiór stacyj zagranicznych, podczas działania stacji lokalnej. Duży wpływ na selektywność „Dralodyny“ ma pierwsza lampa — pentoda-selektoda, zabezpieczająca układ przed zjawiskiem modulacji krzyżowej, a przytem regulująca bardzo dobrze siłę odbioru, zapomocą potencjometru. Wreszcie głośnik elektrodynamiczny (z cewką wzbudzającą) nie tylko wyróżnia się nieograniczoną trwałością, lecz również bardzo czysto odtwarza dźwięki mowy i muzyki.

„Dralodyna“ wypróbowana w lokalu naszej Redakcji na antenie długości 40 mtr. (łącznie z doprowadzeniem) dała głośny odbiór 7 stacyj zagranicznych, na zakresie długofalowym, podczas działania stacji warszawskiej oraz około 40 stacyj średniofalowych. Jak na prostą trójkę sieciową, zainstalowaną *w śródmieściu,* to każdy przyzna, że wyniki bardzo dobre. W ciągu dnia odbiór 4 stacyj na zakresie długofalowym i ok. 10 stacyj na zakresie średniofalowym z dobrą siłą na głośnik, również świadczy o dobroci tego odbiornika.

UKŁAD.

Schemat ideowy „Dralodyny“ przedstawia rys. 1. Prądy antenowe przedostają się do odbiornika zapomocą gniazd A_1 lub A_2. Do gniazda A_1 będziemy włączać antenę przy odbiorze stacyj zagranicznych, podczas działania stacji lokalnej. Gdy stacja lokalna nie pracuje, lub gdy będziemy słuchać audycyj zagranicznych na zakresie, w którym nie pracuje stacja lokalna, wówczas antenę należy włączyć do gniazda A_2. Cewka *Le* i kondensator ściskany *Ce* stanowią eliminator dla stacji lokalnej. Poza eliminatorem obwód antenowy stanowią dwie cewki, połączone szeregowo. Przy odbiorze stacyj średniofalowych cewka antenowa długofalowa jest zwarta kontaktami przełącznika falowego *a — c.*

Z obwodu antenowego prądy szybkozmienne przedostają się przez indukcję do obwodu siatkowego pierwszej lampy (V_1), składającego się z dwóch cewek, połączonych szeregowo i kondensatora strojeniowego C_1. Przy odbiorze fal średnich siatkowa cewka długofalowa jest zwarta kontaktami przełącznika *b — c.* Opór Rs_1 zabezpiecza pierwszy obwód *A* przed prądami pasarzytniczemi. Opór ten musi być bezindukcyjny,

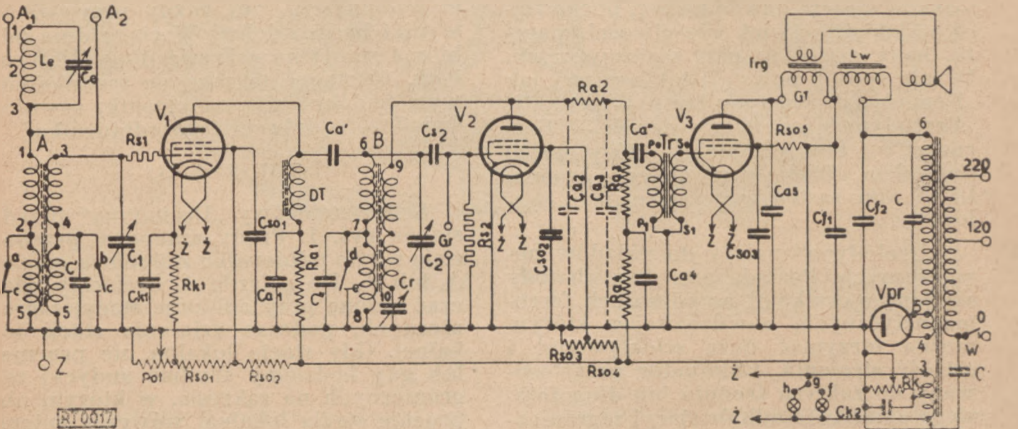
aby nie tłumił prądów szybkozmiennych. Pierwsza lampa pełni funkcję wzmacniacza w. cz.

Wzmocnione przez pierwszą lampę prądy szybkozmienne przedostają się za pośrednictwem kondensatora sprzęgającego *Ca'* do obwodu drugiego *B*. Dławik *Dł*, nawinięty na rdzeniu ferromagnetycznym, nie dopuszcza prądów w. cz. do zasilacza odbiornika. Drugi obwód strojony składa się z dwóch cewek, połączonych szeregowo i kondensatora C_2. Przy odbiorze fal średnich siatkowa cewka długofalowa jest zwarta kontaktami przełącznika *d* — *e*. Mostek detekcyjny drugiej lampy (V_2) stanowi kondensator Cs_2 i opór upływowy Rs_2. Lampa detekcyjna pracuje przy zerowym potencjale siatki (katoda połączona z ogólnym minusem napięcia anodowego). W celu odtłumienia obwodu zastosowano tutaj t. zw. reakcję czyli sprzężenie zwrotne, które stanowią dwie cewki połączone szeregowo i kondensator reakcyjny *Cr*. Podczas odbioru fal średnich reakcyjna cewka długofalowa pozostaje niezwarta.

Po zdetektorowaniu i wzmocnienie prądów szybkozmiennych, część ich mogłaby przedostać się do wzmacniacza m. cz. i wywołać w nim zaburzenia. Aby tego uniknąć, do obwodu anodowego lampy V_2 włączono opór Ra_2, stanowiący dławik dla prądów w. cz. Ponieważ opór nie jest dobrym dławikiem, przeto często zachodzi potrzeba odprowadzenia prądów w. cz. do ziemi kondensatorami Ca_2 i Ca_3, których pojemności muszą być dobrane doświadczalnie.

Zdetekorowane prądy w. cz. przedostają się do wzmacniacza m. cz. zapomocą kondensatora *Ca''* i transformatora *Tr*. Ra_2 jest oporem sprzęgającym. Całość stanowi bardzo korzystne, t. zw. sprzężenie równoległe.

Następna lampa V_3 (pentoda głośnikowa) pracuje jako jednostopniowy wzmacniacz m. cz. z głośnikiem elektrodynamicznym. Czasami prądy w. cz. zdołają przedostać się do wzmacniacza m. cz. bądź zasilacza i wtedy trzeba je odprowadzić do ziemi kondensatorem Ca_5, blokującym anodę lampy głośnikowej. Wymieniony kondensator w połączeniu szeregowem z potencjometrem logarytnicznym na 50.000 omów stanowi doskonały regulator barwy dźwięków. (Potencjometr należy włączyć między przewód uziemiający i kondensator Ca_5).



Rys. 1.

Zasilacz odbiornika stanowi transformator sieciowy *Trs* i lampa prostownicza jednokierunkowa. Kontakty uzwojenia *1*, 3 dostarczają napięcia dla żarzenia lamp odbiorczych, 4 i 5 — dla lampy prostowniczej *Vpr*, zaś kontakt *6* doprowadza wysokie napięcie do pierwszego kondensatora filtru Cf_2. Zamiast dławika zastosowano tutaj cewkę wzbudzającą *Lw* głośnika elekrodynamicznego. Po przejściu przez wymienioną cewkę wzbudzającą napięcie filtruje drugi kondensator Cf_1. Z tego miejsca czerpie napięcie anodowe lampa głośnikowa (V_3) przez pierwotne uzwojenie transformatora wyjściowego *Trg*. Siatka osłonna otrzymuje napięcie zredukowane oporem Rso_5, zablokowanym kondensatorem Cso_3. Ujemne napięcie dla siatki kierującej pentody głośnikowej powstaje ze spadku napięcia anodowego na oporze Rk_2, zablokowanym kondensatorem Ck_2.

Druga lampa otrzymuje zredukowane napięcie anodowe oporem Ra_4, zabloko-

wanym kondensatorem Ca_4. Siatka osłonna czerpie napięcie z układu potencjometrycznego dwóch oporów Rso_3 i Rso_4; blokują ją do ziemi kondensator Cso_2. Znaczny wpływ na tłumienie przydźwięku prądu i miękkość reakcji ma kondensator C, blokujący uzwojenie anodowe (5,6).

Wreszcie lampa pierwsza pracuje również przy niższem napięciu, niż lampa głośnikowa. Redukcja napięcia anodowego następuje na oporze Ra_1, zablokowanym kondensatorem Ca_1. Siatka osłonna lampy V_1, zablokowana kondensatorem Cso_1 otrzymuje napięcie z układu potencjometrycznego opór Rso_1 i Rso_2 Początkowy potencjał ujemny powstaje na oporze Rk_1, zablokowanym kondensatorem Ck_1. Zawdzięczając potencjometrowi *Pot* można otrzymać duże napięcie ujemne siatki kierującej, a przez to regulować selektywność i siłę odbioru. Tak wygląda zasilanie odbiornika.

Pierwotne uzwojenie transformatora sieciowego jest przystosowane do dwóch napięć sieci 120 i 220V. Za wyłącznikiem *W* jeden przewód sieci jest zablokowany do ziemi kondensatorem *Cs*. Kondensator ten może działać jak antena świetlna, gdy przewód uziemiający wyjmujemy z gniazda *Z* i włączymy do jednego z gniazd antenowych A_1 lub A_2.

Z uzwojenia żarzeniowego lamp odbiorczych (Ż, Ż) czerpią prąd również żaróweczki do oświetlenia skali strojeniowej. Na każdym zakresie zapala się żaróweczka innego koloru, zapomocą kontaktów *h*, *g*, *f* przełącznika falowego.

SPIS CZĘŚCI ODBIORNIKA.

Podstawa z blachy aluminjowej lub cynkowej (grubość 1 mm) o powierzchni 250 × 320 mm. Wysokość ścianek bocznych 60 mm.

C_1 i C_2 — agregat kondensatorowy podwójny z dielektrykiem powietrznym 2 × 500 cm. (typ. D2, Wabo),

Skala strojeniowa z dwiema żaróweczkami (typ. K1, Wabo),

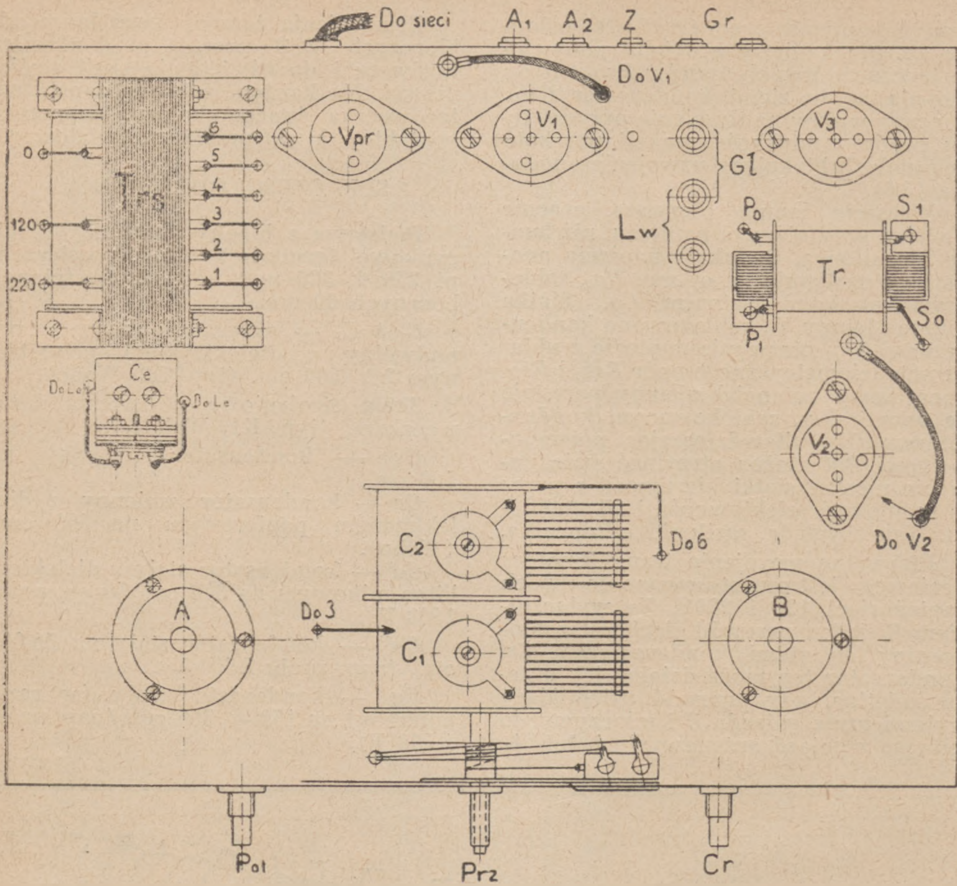
Ce — kondensator ściskany na 500 cm.,

Cr — kondensator zmienny z dielektrykiem papierowym na 500 cm., (Wabo),

Ca' — kondensator stały z dielektrykiem mikowym na 300 cm., (nap. prób. 1500 V),

Ca'' — kondensator stały na 50.000 cm., (nap. prób. 1.500 V),

Ca_2 — kondensator stały (w razie potrzeby) na 150 — 300 cm. (nap. prób. 1.500 V),



Rys. 2.

Ca_3 — kondensator stały (w razie potrzeby) na 200 — 500 cm. (nap. prób. 1.500 V),

Ca_5 — kondensator stały na 5.000 — 8.000 cm. (nap. prób. 1.500 V),

C — kondensator stały na 10.000 cm. (nap. prób. 1.500 V.),

Cs — kondensator stały na 1.000 cm. (nap. prób. 1.500 V.),

Cs_2 — kondensator stały z dielektrykiem mikowym na 200 cm. (nap. prób. 1.500 V.),

Ck_1, Cso_1, Ca_1, Cso_2 i Ca_4 — kondensatory blokowe po 1 mikrofarad (nap. prób. 1.500 V. — AH),

Cso_3, Cf_2 i Ck_2 — kondensatory blokowe po 2 mikrofarady (nap. prób. 1.500 V. — AH),

Cf_1 — kondensator blokowy na 4 mikrofarady (nap. prób. 1.500 V. — AH)

C' i *C''* — kondensatory ściskane z dielekrykiem mikowym po 50 cm.,

Rs_1 — opór stały bezindukcyjny na 1.000 omów (obciąż. 1,5 W),

Rk_1 — opór drutowy na 300 omów (obciąż. 6 W),

Rso_1 — opór stały na 40.000 omów (obciąż. 3 W),

Rso_2 — opór stały na 50.000 omów (obciąż. 3 W),

Ra_1 — opór stały na 40.000 omów (obciąż. 3 W),

Rs_2 — opór stały bezindukcyjny na 1 megom (obciąż. 1,5 W),

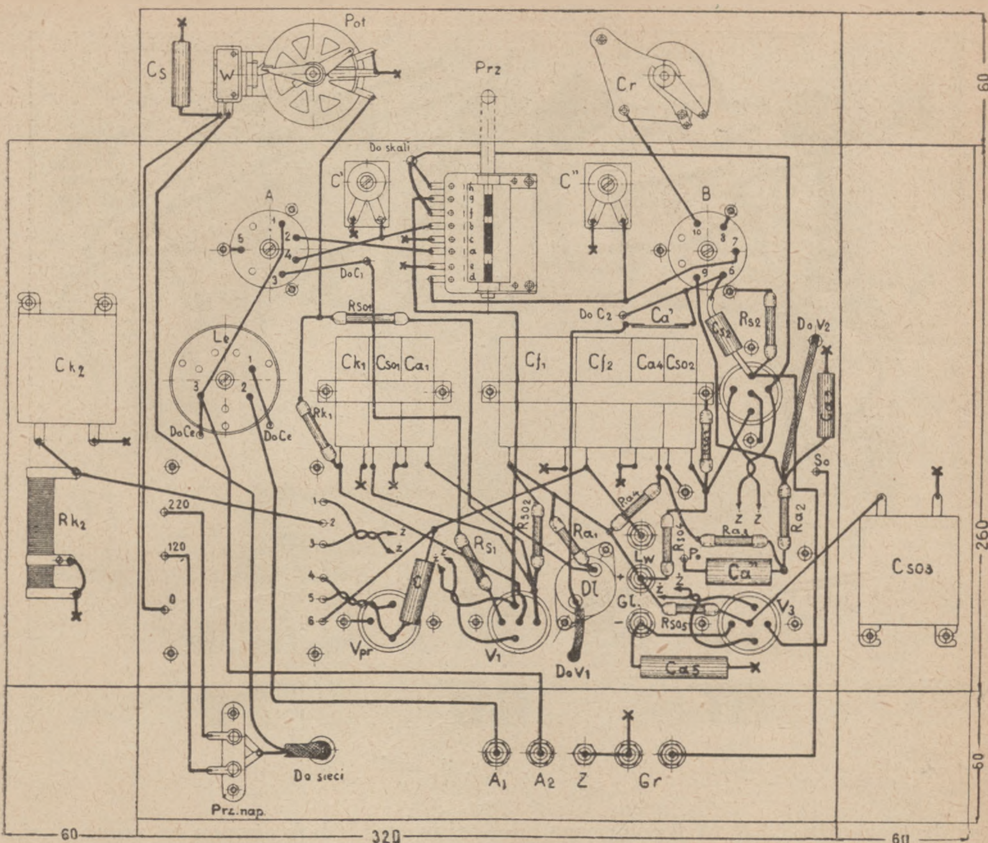
Ra_2 — opór stały na 20.000 omów (obciąż. 3 W),

Ra_3 — opór stały na 50.000 omów (obciąż. 3 W),

Ra_4 — opór stały na 15.000 omów (obciąż. 3 W),

Rso_3 — opór stały na 50.000 omów (obciąż. 3 W),

Rso_4 — opór stały na 70.000 omów (obciąż. 3 W),



Rys. 3.

Rso$_5$ — opór stały na 25.000 omów (obciąż. 3 W),

Rk$_2$ — opór drutowy na 2.000 omów z klamerką (obciąż. 12 W),

Pot. — potencjometr logarytmiczny drutowy na 10.000 omów z wyłącznikiem sieciowym *W*,

A i *B* — zespoły cewek (Draloperm),

Le — cewka eliminatora (Draloperm),

Prz — walcowy przełącznik falowy na 8 kontaktów (Ika),

Tr — transformator m. cz. o przekładni 1 : 5 (Polton),

Trs — transformator sieciowy: uzwojenie pierwotne na 120 i 220 V., uzwojenie anodowe 500 V/40 mA, uzwojenie żarzeniowe lamp odbiorczych 2 × 2V/2,5 A, uzwojenie żarzeniowe lampy prostowniczej 4V/0,6 A, (typ JAŻ 50040 Polton),

Dł — dławik w. cz. typ F21 (Ferrocart),

Gł — głośnik elektrodynamiczny (z cewką wzbudzającą) typ DW1, 150 V 25 mA (Polton),

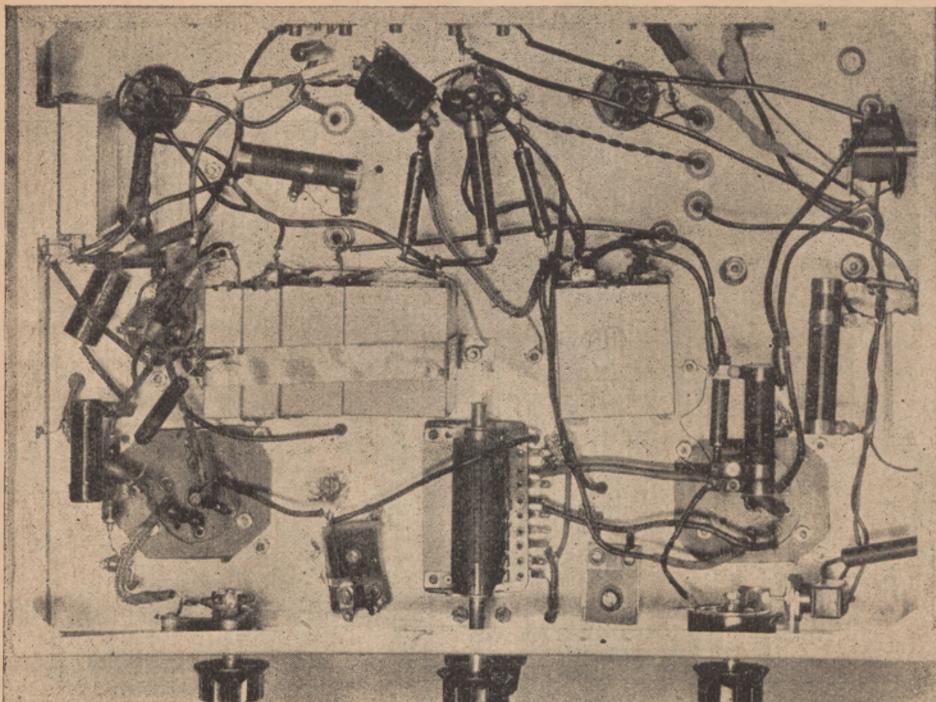
Lampy: V_1 — AF2, V_2 — E446, V_3 —

Lampy: V_1 — AF2, V_2 — E446, V_3 —

Oraz drobny materjał montażowy w postaci gniazd antenowych i gramofonowych z podkładkami trolitulowemi, 4 podstawek lampowych na calicie, gniazd zwykłych dla uziemienia i gramofonu, izolacyjnych dla głośnika, drutu połączeniowego, rurek izolacyjnych, sznura z podwójną wtyczką sieciową, żarówek do skali strojeniowej, przełącznika napięciowego i t. p.

MONTAŻ.

Budowę odbiornika rozpoczniemy od przygotowania podstawy, rozmieszczenia na niej wszystkich części i wymierzenia odpowiednch otworów, jak to wskazuje rys. 2 i 3. Po środku podstawy umieszczamy agregat kondensatorowy C_1, C_2 ze skalą strojeniową. Po obu stronach agregatu zajmują miejsca ze-



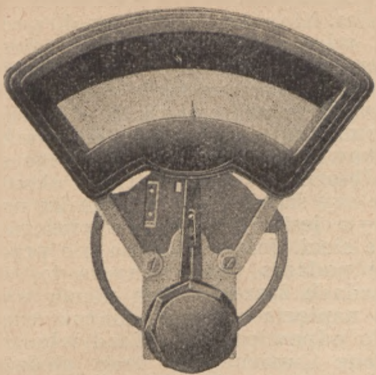
Rys. 4.

społy cewkowe *A* i *B*. W lewym rogu od strony tylnej przymocujemy transformator sieciowy *Trs*, a między nim i zespołem cewek A — na kątowniku z płytką izolacyjną kondensator *Ce* eliminatora. Wzdłuż tylnej krawędzi umieszczamy podstawki lampowe: przy transformatorze dla lampy prostowniczej *Vpr*, lampy pierwszej V_1 i lampy głośnikowej V_3. Lampa detekcyjna znajduje się w pobliżu zespołu cewek B. Między lampą V_2 i V_3 umocujemy transformator *Tr*.

We frontowej ściance podstawy wiercimy otwory na potencjometr *Pot*, przełącznik falowy *Prz* i kondensator reakcyjny *Cr*. W tylnej ściance podstawy osadzimy gniazda antenowe, uziemienia, gramofonowe oraz wkładkę dla sznura sieciowego. (Ostre brzegi otworu mogłyby łatwo przeciąć izolację sznura sieciowego). Obok otworu na sznur sieciowy znajduje się przełącznik napięciowy sieci na 120 lub 220 V. Rozmieszczanie części na podstawie ilustruje rys. 2.

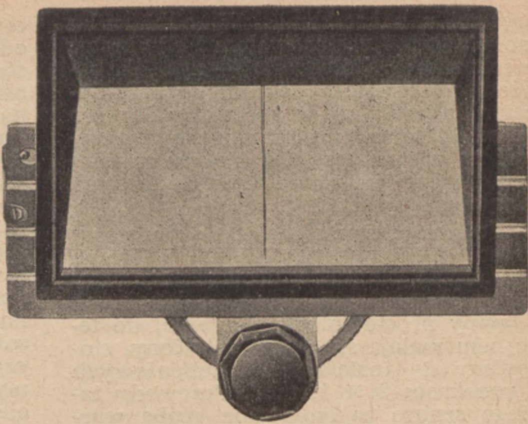
Pozostałe części odbiornika umieszczamy na stronie spodniej podstawy, jak to widać na rys. 3. Ponieważ kondensatory blokowe o pojemności wymienionej w spisie części nie są jeszcze wyrabiane w jednym bloku, przeto zastosowałem w odbiorniku kondensatory pojedyńcze, przymocowane do podstawy zapomocą paska z blachy aluminjowej i śrubek z nakrętkami.

Przy podstawce lampy V_1 znajduje się dławik w. cz. *Dł*, a w pobliżu niego trzy gniazda, kóre służą jednocześnie do zasilania cewki wzbudzającej głośnika elektrodynamicznego. Cewka eliminatora *Le* (zaekranowana kubeczkiem miedzianym), jest umocowana na trzech



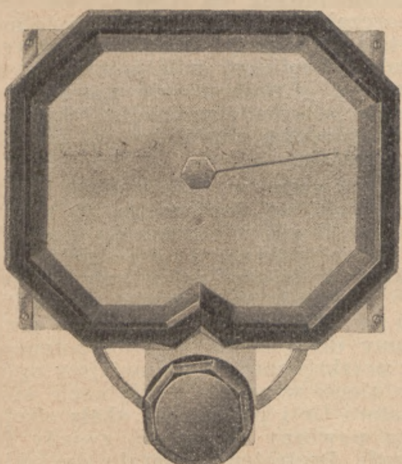
Model K.

Bardzo precyzyjna skala mikrometryczna. Tarcza celuloidowa z wypisanemi stacjam i cyframi może być łatwo wymieniana.



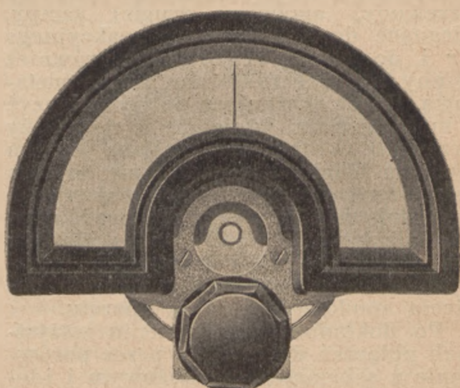
Model P.

Prostokątna skala mikrometryczna z napędem łańcuchowym, który gwarantuje równomierny ruch wskazówki, a tem samem i łatwość strojenia odbiornika. Skala ta posiada trzy ruchome zmienne światła.



Model Z.

Mikrometryczna skala zegarowa z napędem łańcuchowym — wyskalowana według kondensatorów „Wabo".



Model K 3.

Model „K 3" nadaje się do wszystkich odbiorników, gdyż posiada trzy światła, które mogą być zmieniane w zależności od zakresów fal.

FABRYKA CZĘŚCI RADJOWYCH

„WABO" Wacław Bożym

WARSZAWA, LESZNO 92, tel. 11-72-74

Rok założenia 1910

0010

prętami z nakrętkami. W odbiorniku modelowym zastosowałem eliminator nieekranowy (fotografja — rys. 4), bowiem eliminatory ekranowe (Draloperm) ukazały się w sprzedaży dopiero przed kilkoma tygodniami. Reszta części, w postaci oporów stałych i kondensatorów jest zawieszona na drutach połączeniowych.

Po umocowaniu części do podstawy przechodzimy do wykonania połączeń drutowych. Najpierw prowadzimy przewody żarzeniowe lamp odbiorczych i lampy prostowniczej. Najlepiej do tego celu nadaje się sznur spleciony, stosowany do instalacyj oświetleniowych o przekroju 2 × 1, mm². Przewody takiego sznura są izolowane grubą warstwą gumy. Zkolei łączymy końce cewek z przełącznikiem falowym. Każdy przewód należy zaizolować rurką ceratową. Następnie wykonamy połączenia zasilacza i doprowadzimy napięcie do lamp zapomocą odpowiednich oporów redukcyjnych. Wszystkie połączenia są widoczne z schematu montażowego rys. 3, przeto nie wymagają dalszych omówień. Należy jednak zaznaczyć, że przewody połączone z anodami lamp V_1 i V_2 muszą być zaekranowane rurką, wykonaną z siatki metalowej. Podobnie przewody, anodowe drugiej lampy, biegnące do kondensatora reakcyjnego *Cr* i do cewek reakcyjnych, również winny być zaekranowane siatką metalową. Rurkę ekranującą należy połączyć z masą aparatu. Istniejące w sprzedaży przewody ekranowane, owijane wąskim paskiem blachy nie nadają się do tego celu, bowiem posiadają dużą pojemność, wywołującą duże straty dla prądów w. cz. Należy pamiętać, że ekran przewodu nie może stykać się z drutem wewnętrznym, bowiem nastąpiłoby zwarcie napięcia anodowego z masą aparatu.

Po dokładnem sprawdzeniu wszystkich połączeń drutowych, przez porównanie z schematem montażowym i ideowym, przystępujemy do uruchomienia odbiornika. Nie zakładając lamp do podstawek, włączamy odbiornik do sieci oświetleniowej i sprawdzamy napięcie na gniazdach żarzenowych wszystkich lamp zwykłym woltomierzem (na prąd stały i zmienny) lub żarówką od latarki kieszonkowej (3,5 V.). Przed włączeniem odbiornika do sieci trzeba skontrolować czy śrubka w przełączniku napięciowym jest wkręcona na właściwe napięcie sieci. Jeżeli żarówka nie przepali się podczas prób, oznacza to, że na gniazdach żarzeniowych niema wysokiego napięcia i lampy można włączyć. Do odpowiednich gniazd włączamy antenę i uziemienie oraz głośnik elektrodynamiczny. Kto chciałby przystosować ten odbiornik do głośnika elektromagnetycznego lub dynamicznego (bez cewki wzbudzającej), ten musi do gniazd *Lw* włączyć dławik m. cz. o oporności 1.000 omów, szeregowo z oporem 12-o watowym na 5000 omów. Można również zastosować transformator mniejszej mocy, dostarczający z uzwojenia anodowego 350V/40mA. W takim wypadku dławik na 1.000 omów jest wystarczający; opór, o którym była mowa staje się zbędny. Głośnik magnetyczny lub dynamiczny należy włączyć do gniazd *Gł.* Uruchomianie aparatu bez głośnika jest niedopuszczalne, bowiem lampa komowa straciłaby w krótkim czasie emisję.

Zastosowane w odbiorniku lampy rozgrzewają się dopiero po 30 sekundach, od chwili włączenia do sieci. Po tym czasie można już rozpocząć próby. Przełącznik falowy ustawiamy na odbiór fal średnich (zwarte kontakty: *c* z *a* i *b; d* z *e* oraz g z *f*) antenę przyłączamy do gniazda A_2 oraz potencjometr przekręcamy na najmniejszy opór. Przy nieco wsuniętych płytkach kondensatora *Cr* i pokręcania skalą strojeniową powinny wystąpić gwizdy fal nośnych. Dostrojenie aparatu do jakiej

kolwiek stacji zagranicznej jest powszechnie znane i nie wymaga bliższych wyjaśnień. Może zdarzyć się, że odciągnięcie reakcji staje się niemożliwe, pomimo wykręcenia płytek kondensatora *Cr*. W takim wypadku należy zablokować opór *Ra* kondensatorami do ziemi. Blokowanie kondensatorami o większej pojemności zmniejsza siłę odbioru, zamałe natomiast kondensatory nie usuną silnego sprzężenia. Dlatego należy dobrać je doświadczalnie. Jeżeli uda się nam złapać jakąkolwiek stację wówczas przystępujemy do zestrojenia obwodów. Najlepiej zestrajanie wykonać na stacji słabej, występującej przy początku skali strojeniowej (mała pojemność kondensatorów strojeniowych). Zwykle drugi obwód *B* wymaga wsunięcia kondensatorka wyrównawczego (umieszczonego na agregacie). Samo zestrajanie odbywa się rdzeniem wkręcanym od góry do zespołu B. Podczas wkręcania rdzenia nastąpi taki moment, że siła odbioru raptownie zwiększy się. W tem położeniu pozostawiamy rdzeń. Zestrojenie można sprawdzić jeszcze w kilku punktach na skali strojeniowej podczas odbioru słabych stacyj.

Należy również zaznaczyć, że wyginanie: segmentów, płytek, rotorów jest niedopuszczalne, bowiem laboratoryjnie zestrojony agregat kondensatorowy uległby zupełnemu rozregulowaniu. Do kontrolowania pojemności agregatów kondensatorowych stosuje się specjalne przyrządy pomiarowe, jakiemi rzadko który z radjoamatorów rozporządza. Rozregulowany przypadkowo agregat kondensatorowy należy oddać do wyrównania tej wytwórni, która go wykonała.

Zapomocą rdzeni wkręcanych do zespołów A i B można również przesunąć nieco zakres fal (dopasować do nazw stacyj wypisanych na skali). Nie zawsze jednak napisy odpowiadają odbieranym stacjom, a raczej są tylko umieszczane dla orjętacji.

Kto ma dużo czasu i cierpliwości, ten może zmienić tarczę celuloidową i zastąpić ją czystym wycinkiem z celuloidu mlecznego. Nazwy stacyj można wypisać na nowej tarczy cienkim piórkiem, lub powycinać ze starej i naklеić w odpowiednich miejscach, po przeskalowaniu odbiornika.

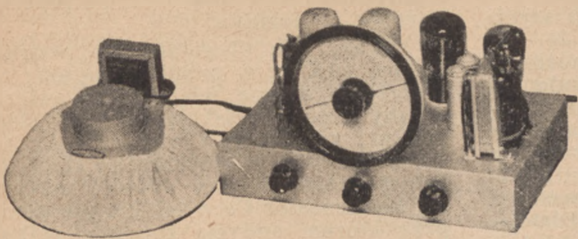
Na zakresie długofalowym zestrajanie odbywa się w podobny sposób; należy tylko antenę włączyć do gniazda A_1, aby stłumić wciskającą się falę stacji lokalnej zapomocą eliminatora *Le Ce*. Po dostrojeniu odbiornika do stacji lokalnej (najgłośniejszy odbiór) ustawiamy kondensator *Ce* w takiem położeniu, przy którem audycja zupełnie zniknie lub zcichnie. Następnie dostrajamy odbiornik do jakiej kolwiek stacji długofalowej i kręcąc rdzeniem obwodu B (od spodu podstawy) dociągamy do najgłośniejszego odbioru. Nie zawsze jednak to udaje się i wówczas trzeba włączyć dodatkowe kondensatorki *C'* i *C''* równolegle do siatkowych cewek długofalowych. Bardzo dokładne zestrojenie obwodów można otrzymać tylko przy pomocy choćby najprostszego oscylatora.

Można również posługiwać się najzwyklejszym odbiornikiem jednoobwodowym, zastosowanym jako oszylator do zestrajania obwodów. Zwykła autodyna lub inny układ ze sprzężeniem zwrotnem, jednolampowy nadaje się do tego celu doskonale. O sposobach zestrajania obwodów zapomocą oscylatora będzie mowa w jednym z następnych zeszytów Radjotechnika.

Przy odbiorze fal długich zwarte są tylko kontakty *g* z *h*, doprowadzające prąd do żarówki, oświetlającej zakres długofalowy na skali strojeniowej.

Na zakończenie pragnę ostrzedz tych P. Radjoamatorów, którzy bagatelizują zwykle kontrolę napięć i prądów w odbiorniku, że nawet najlepsze lampy szybko stracą emisję, jeżeli nie będą pracować we właściwych warunkach. Kontrola napięcia i prądu lampy głośnikowej jest koniecznością. Regulację prądu ułatwia w znacznym stopniu opór *Rk*, zaopatrzony w przesuwaną klamerkę. Kto nie posiada dobrego woltomierza i miliamperomierz, ten powinien oddać aparat do skontrolowania napięć i prądów jakiej kolwiek firmie radjotechnicznej lub laboratorjum radjotechnicznemu, aby nie być zmuszonym do kupienia nowych lamp w krótkim czasie.

KAŻDY ODBIORNIK OPISANY W NUMERZE BIEŻĄCYM RADJOTECHNIKA BĘDZIE DEMONSTROWANY NA ŻĄDANIE P. RADJOAMATORÓW, DO CHWILI UKAZANIA SIĘ NUMERU NASTĘPNEGO. DEMONSTRACJE ODBIORNIKÓW ODBYWAJĄ W DNIACH I GODZINACH WYZNACZONYCH NA PORADY TECHNICZNE.



POPULARNA TRÓJKA TRZYZAKRESOWA RT 1313 Z

J. SKOWYRO

Największą popularnością wśród radjoamatorów cieszą się układy odbiorników prostych i tanich, posiadających jednak cechy nowoczesności. Do takich układów należy opisana poniżej trójka trzyzakresowa. Nie znajdą Czytelnicy w tym schemacie ani nowoczesnych pentod w. cz., ani regulacji automatycznej obioru i t. p. Zwykłe dwie triody żarzone pośrednio oraz pentoda głośnikowa większej mocy zapewniają czysty i silny odbiór wielu stacyj zagranicznych. Szczyt prostoty i małe koszty budowy umożliwią zmontowanie tej trójki nawet najmniej zaawansowanym radjoamatorom. Pomimo tego odbiornik jest układem nowoczesnym. Przedewszystkiem należy tu wymienić obwód strojeniowy zaopatrzony w cewki z rdzeniami ferromagnetycznemi i to na trzech zakresach fal. Przystosowanie aparatu do odbioru fal krótkich jest bardzo pożądane, ze względu na wielką ilość stacyj krótkofalowych, których audycje w większości wypadków występują z taką siłą w głośniku, jak stacja lokalna. Najlepiej można ocenić wartość odbiornika na zakresie krótkofalowym w okresie miesięcy letnich. Silne trzaski atmosferyczne uniemożliwiają zupełnie odbiór stacyj zagranicznych zwłaszcza na zakresie średniofalowym. Zwykle w takich wypadkach ograniczamy się do słuchania stacji lokalnej. Na zakresie krótkofalowym panuje zupełny spokój; audycje stacyj krótkofalowych odbieramy z wielką siłą na głośnik i to nie tylko wieczorem , lecz i w ciągu dnia.

Dobre filtrowanie prądu (zupełny brak tętnienia w głośniku) zawdzięczając kondensatorom elektrolitycznym, zastosowanie głośnika dynamicznego również świadczą o nowoczesności układu. Opisana poniżej trójka jest przeznaczona dla tych radjoamatorów, którzy nie mając czasu i pieniędzy na doświadczenia chcą odrazu zdobyć tanim kosztem dobry radjoaparat.

UKŁAD.

Schemat ideowy trójki trzyzakresowej widać na rys. 1. Antenę można włączać do dwóch gniazd: A_1 tylko przy odbiorze fal długich i A_2 — dla trzech zakresów (gdy stacja lokalna jest nieczynna). Oczywiście na zakresie średnio i krótkofalowym stacja lokalna nie będzie przeszkadzać podczas odbioru zagranicy. Można jednak korzystać z gniazd A_2, na zakresie długofalowym, gdy stacja lokalna nie pracuje; otrzymamy wówczas większą siłę odbioru. W odbiorniku modelowym zastosowano przełącznik walcowy, na cztery pozycje. Każdą pozycję wykorzystano do odpowiedniego zakresu fal, o czem będzie mowa jeszcze przy łączeniu końców cewek.

Obwód antenowy składa się z trzech cewek, połączonych szeregowo. Podczas odbioru fal krótkich działa tylko jedna cewka; pozostałe dwie (średnio i długofalowa) są zwarte kontaktami c, d, e do ziemi. Jeżeli antena jest bardzo długa, wówczas lepiej odbierać fale krótkie przez kondensatorek *Ca*, włączony do obwodu siatkowego. Przy odbiorze fal średnich zwarta jest długofalowa cewka antenowa. Wreszcie na zakresie długofalowym wszystkie cewki antenowe są czynne.

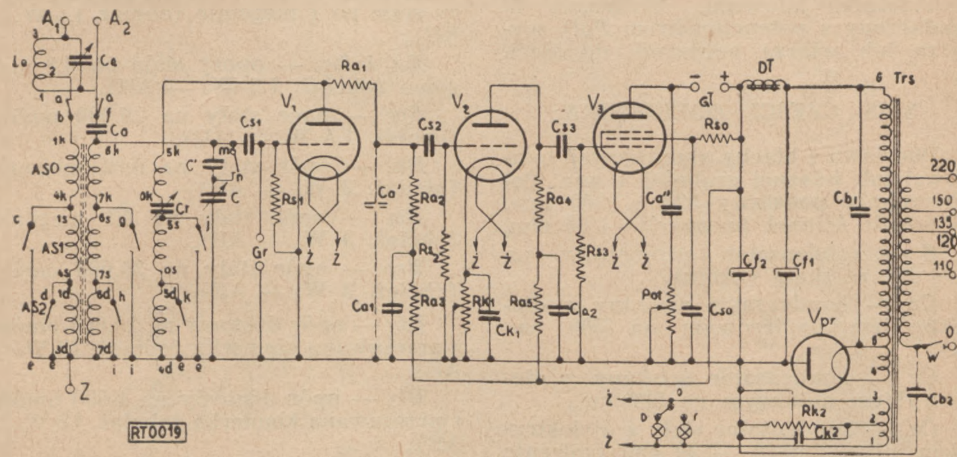
Obwód strojeniowy składa się również z trzech cewek połączonych szeregowo i kondensatorów *C'*, *C*. Przy odbiorze fal krótkich działają oba kon-

densatory *C* i *C'*, natomiast na zakresie średnio i długofalowym kondensator C' jest zwarty kontaktami *m* i *n* przełącznika falowego. Odpowiednio przy odbiorze fal krótkich cewkę średniofalową i długofalową zwierają do ziemi kontakty g, h, i, natomiast na zakresie średniofalowym jest zwarta tylko cewka długofalowa. Wreszcie podczas odbioru fal długich działają trzy cewki: siatkowe.

Prądy szybkozmienne detektoruje lampa pierwsza (V_1). Mostek detektorowy; jak zwykle stanowią kondensator

tekcyjnej opór Ra_1 pełni funkcję dławika w. cz. Aby resztki prądów w. cz., jakie zdołałyby przedostać się poza ten opór nie wywołały zaburzeń we wzmacniaczu m. cz. zablokowano go do ziemi kondensatorem Ca'. Dalej następuje sprzężenie oporowe z lampą następną i głośnikową pentodą.

Zasilacz odbiornika składa się z transformatora *Trs*, lampy prostowniczej *Vpr.* i filtru, które stanowią dwa kondensatory elektrolityczne Cf_1 i Cf_1 oraz dławik m. cz. *Dł.* Pełne napięcie po przefiltrowaniu otrzymuje lampa



Rys. 1.

Cs_1 (z dielektrykiem mikowym) i opór upływowy Rs_1. Lampa V_1 działa jako detektor siatkowy.

W celu odtłumienia obwodu siatkowego zastosowano tutaj znane sprzężenie zwrotne czyli reakcję, które stanowią trzy cewki reakcyjne i kondensator *Cr*. Jak widać z schematu, kondensator *Cr* jest włączony między reakcyjną cewkę krótkofalową i cewki pozostałe. Przy odbiorze fal krótkich reakcyjne cewki średnio i długofalowe są zwarte kontaktami j, k, l. Na zakresie średniofalowym zwartą jest tylko reakcyjna cewka długofalowa. Wreszcie na zakresie długofalowym działają wszystkie cewki reakcyjne.

W obwodzie anodowym lampy de-

głośnikowa. Dla siatki osłonnej napięcie to redukuje opór *Rso* zablokowany kondensatorem *Cso*. Potencjometr *Pot* i kondensator Ca" stanowią regulator barwy tonu. Ujemne napięcie siatki kierującej powstaje ze spadku napięcia prądu anodowego na oporze Rk_2, zablokowanym do ziemi kondensatorem elektrolicznym suchym Ck_2. Lampa pierwsza i druga otrzymują napięcie zredukowane oporami Ra_3 i Ra_5. Ra_2 iRa_4 są oporami sprzęgającemi, a Rs_2 i Rs_3 — oporami upływowemi dla siatek kierujących. Lampa V_2 pracuje przy ujemnem napięciu siatki kierującej, które powstaje ze spadku napięcia prądu anodowego na oporze Rk_1, zablokowanym przez kondensator Ck_1.

Kondensator Cb_1, blokujący uzwojenie anodowe ma znaczny wpływ na reakcję, zaś kondensator Cb_3 blokuje sieć oświetleniową do ziemi. Można go stosować jako antenę świetlną, gdy uziemienie włączymy do gniazda A_1 lub A_2.

Skalę strojeniową oświetlają dwie (cztery) żarówki, włączone do obwodu żarzeniowego lamp odbiorczych. Na zakresie średniofalowym zapala się jedna żarówka (lub dwie), na zakresie długofalowym — druga (lub dwie pozostałe), wreście przy odbiorze fal krótkich — wszystkie żarówki. Można to osiągnąć zapomocą kontaktów *o, p, r.* przełącznika falowego. Wyłącznik *W* (połączony z potencjometrem *Pol*) wyłącza lub włącza odbiornik do sieci.

SPIS CZĘŚCI ODBIORNIKA.

Podstawa z blachy aluminjowej, cynkowej lub żelaznej grubości 1 mm. Powierzchnia podstawy 320 × 200 mm. Wysokość ścianek bocznych — 60 mm,

C — kondensator strojeniowy na 500 cm. ze skalą (Croix),

Cr — kondensator zmienny z dielektrykiem papierowym na 500 cm. (Ika),

Ce — kondensator ściskany z dielektrykiem mikowym na 500 cm.,

Ca — kondensator stały z dielektrykiem mikowym 10 — 20 cm. (zależnie od długości anteny — AH),

C' — kondensator stały z dielektrykiem mikowym na 200 cm. (AH),

Cs_1 — kondensator stały z dielektrykiem mikowym na 250 cm. (AH),

Ca' — kondensator stały na 200 — 300 cm. (nap. prób. 1.500 V. — AH),

Cs_2, Cs_3 i Cb_1 — kondensatory stałe po 10.000 cm. (nap. prób. 1.500 V, — AH),

Ca'' — kondensator stały na 30.000 cm. (nap. prób. 1.500 V. — AH),

Cb_2 — kondensator stały na 1.000 cm. (nap. prób. 1.500 V. — AH),

Ca_1, Ck_1, Ca_2, *Cso* — blok kondensatorowy o pojemności 1 + 2 + 1 + 2 mikrofarady (nap. prób. 1.500 V. — AH),

Cf_1 i Cf_2 — mokre kondensatory elektrolityczne po 8 mikrofaradów (nap. rob. 450 V. — Ditmar),

Ck_2 — suchy kondensator elektrolityczny na 25 mikrofaradów (nap. rob. 450 V. — Ditmar),

Rs_1, Rs_2 i Rs_3 — bezindukcyjne opory stałe po 1 megomie (obciąż. 1,5 W.— AH),

Ra_2 i Ra_4 — opory stałe po 0,3 megoma (obciąż. 1,5 W. — AH),

Ra_1 — opór stały na 20.000 omów (obciąż. 1,5 W. — AH),

Ra_3 — opór stały na 0,05 megoma (obciąż. 3 W. — AH),

Ra_5 — opór stały na 0.1 megoma (obciąż. 3 W. — AH),

Rso — opór stały na 30.000 omów (obciąż. 3 W. — AH),

Rk_1 — opór drutowy na 20.000 omów z przesuwaną klamerką (obciąż. 12 W.— AH),

Rk_2 — opór drutowy na 1.500 omów z przesuwaną klamerką (obciąż. 12 W.— AH),

Pot — potencjometr logarytmiczny na 50.000 omów z wyłącznikiem sieciowym *W* (AH),

Le — cewka eliminatora na rdzeniu ferromagnetycznym (Sirufer),

ASO, AS1 i *AS2* — trzy zespoły cewek na rdzeniach ferromagnetycznych dla fal krótkich, średnich i długich (Sirufer),

Prz. — przełącznik falowy (lub dwa)

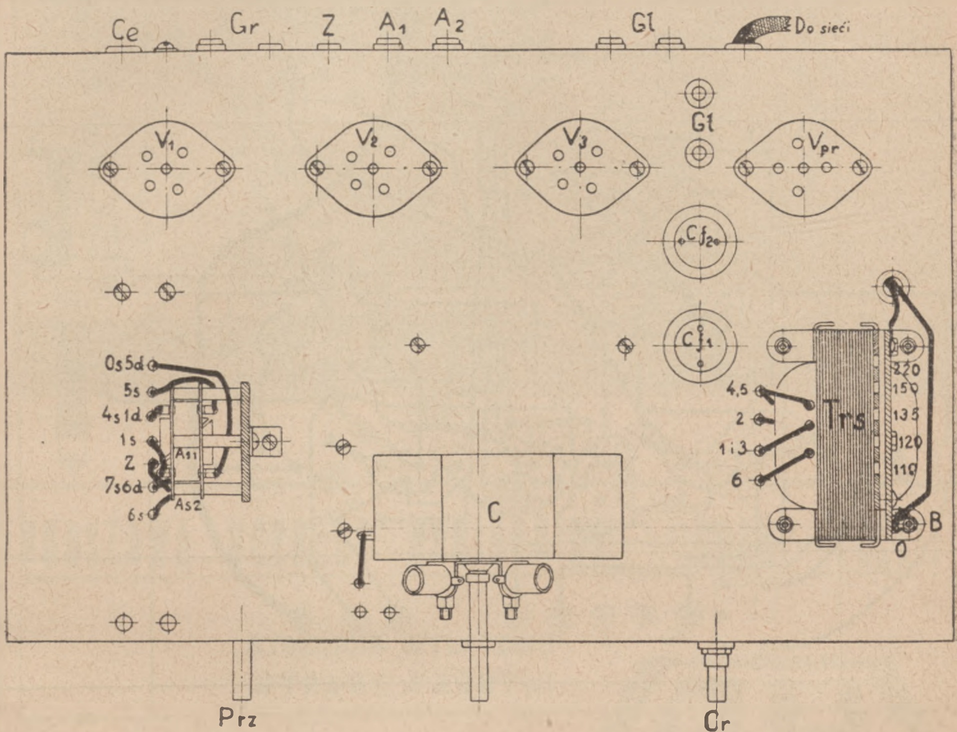
na 6 i 8 kontaktów, połączone wspólną osią (Ika),

Trs. — transformator sieciowy: uzwojenie pierwotne na 110, 120, 135, 150 i 220 V. z bezpiecznikiem, uzwojenie anodowe 350 V/30 mA, uzwojenie żarzeniowe lamp odbiorczych 2 × 2 V. 2,5 A i uzwojenie żarzeniowe lampy prostowniczej 4 × 0,6 A, (typ S31, Croix),

Dł — dławik m. cz.: opór 800 omów,

MONTAŻ.

Budowa odbiornika jest bardzo prosta, jak to wynika z rys. 2 i 3. Na metalowem chassis, umieszczamy po środku od frontu kondensator *C* ze skalą strojeniowe, po prawej stronie transformator sieciowy *Trs*, a polewej zespoły cewkowe *AS1* i *AS2*, przymocowane do płytki bakelitowej. Do wymie-



Rys. 2.

samoindukcja 20 henrów i prąd 30 mA. (typ Bo, Croix),

Gł. — głośnik dynamiczny (typ. DS5, Polton),

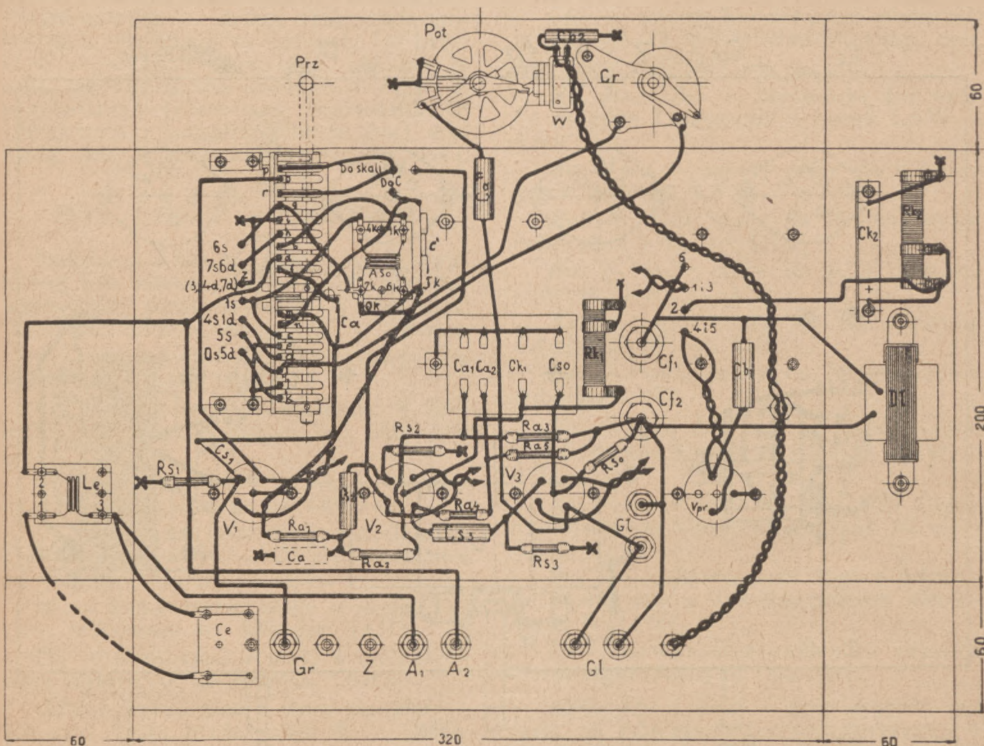
Lampy: V_1 i V_2 — AR4101, V_3 — PP430 i V_4 — V430,

oraz drobny materjał montażowy: żaróweczki do skali strojeniowej, druty połączeniowe, rurki izolacyjne, cztery podstawki na calicie, sznur sieciowy z podwójną wtyczką, gniazda antenowe i gramofonowe z podkładkami trolitulowemi, gniazda izolowane dla głośnika śrubki z nakrętkami do przymocowania podstawek lampowych i płytki izolacyjnej z kondensatorem *Ce* i temu podobne.

nionej płytki u dołu przykręcamy kątownik, który zkolei jednocześnie przymocujemy do podstawy. Obok transformatora sieciowego umieszczamy kondensatory elekrolityczne Cf_1 i Cf_2, a wzdłuż tylnej krawędzi rozmieszczamy podstawki lampowe. Między podstawką lampy V_3 i *Vpr* znajdują się gniazda głośnikowe. W tylnej ściance bocznej osadzamy gniazda gramofonowe, uziemienia, antenowe i dodatkowe dla głośnika. W pobliżu tych gniazd znajduje się wkładka izolacyjna dla sznura sieciowego, ochraniająca go przed przetarciem izolacji. Do przedniej ścianki frontowej przykręcamy przełącznik *Prz*, potencjometr Pot z wyłącznikiem sieciowym *W* i kondensator reakcyjny na

podkładce izolacyjnej (odizolowanie rotora od podstawy).

Pod spodem podstawy (rys. 3) znajdują się: blok kondensatorowy Ca_1, Ca_2, Ck_1 i *Cso*, kondensator elektrolityczny Ck_2 i dławik m. cz.*Dł*. Obok gniazd gramofonowych *Gr* umieszczamy na płytce izolacyjnej kondensator ściskany *Ce*, w taki sposób, aby można go dostrajać z zewnątrz śrubokrętem. Do ścianki tach montażowym i ideowym. Podczas odbioru fal krótkich muszą być zwarte następujące kontakty: *a* z *f*, *c* z *d* i *e*, *g* z *h* oraz z *i*, *j* z *k* i *l*, i *o* z *p* i *r*. Przy odbiorze fal średnich należy zewrzyć: *a* z *b*, *d* z *e*, *h* z *i*, *k* z *l*, *m* z *n* oraz *o* z *p*. Wreszcie na zakresie długofalowym trzeba zewrzyć: *a* z *b*, *m* z *n* oraz o z *r*. Muszę tutaj nadmienić, że stacje długofalowe trzeba odbierać na gniazdo ante-

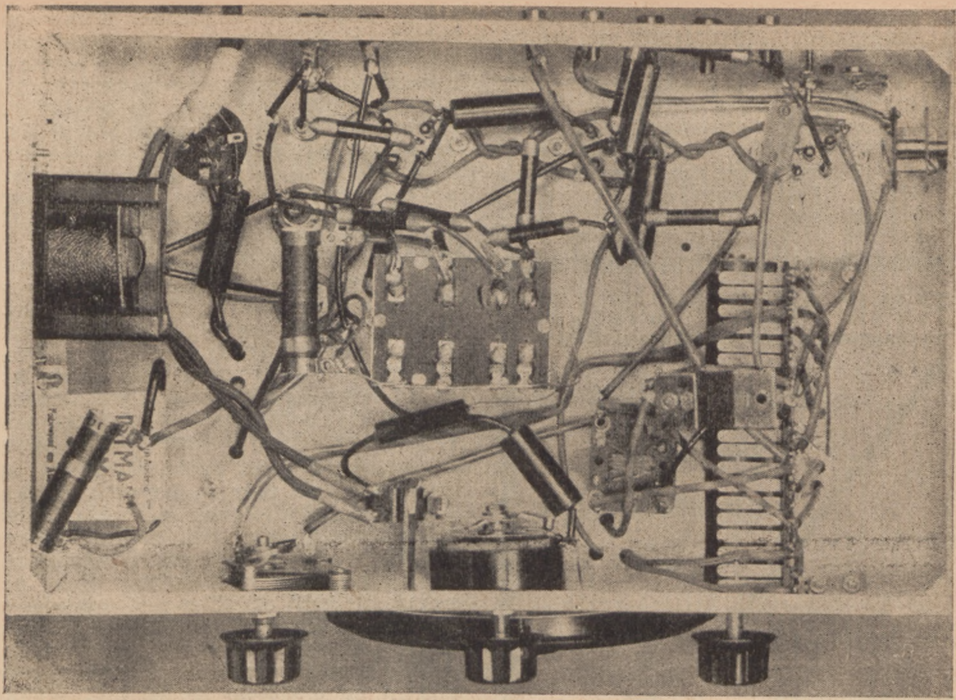


Rys. 3.

bocznej w pobliżu kondensatora *Ce* umieszczamy cewkę *Le* eliminatora. Obok przełącznika falowego, przykręcamy zespół krótkofalowy cewek *Aso*. Pozostałe części zawieszamy na drutach połączeniowych.

Sposób prowadzenia przewodów widać z schematu montażowego (rys. 3). Przewody żarzeniowe lamp odbiorczych i lampy prostowniczej winny być skręcone w warkocz, a przewody doprowadzające napięcia oraz łączące cewki z przełącznikiem — izolowane rurkami ceratowemi. Najważniejsze są jednak połączenia końców cewek z przełącznikiem falowym. Należy przeto posługiwać się oznaczeniami kontaktów i końców cewek uwidocznionych na schema- nowe A_1, zaś średnie i krótkie na gniazdo A_2. Czwarte położenie przełącznika falowego umożliwia reprodukcję płyt gramofonowych przez membranę elektryczną (adapter). W ostatnim wypadku kontakty *a*, *b* i *f* muszą być rozwarte, aby audycja jakiejkolwiek stacji nie przeszkadzała w reprodukcji płyt. Połączenia końców cewek z przełącznikiem falowym w znacznym stopniu ułatwiają cyfry z dodaniem litery, gdzie *k* — oznacza końce zespołu krótkofalowego (AS0), s — końce zespołu średniofalowego (AS1) i d — końce zespołu długofalowego (AS2).

Po wykonaniu wszystkich połączeń, sprawdzamy je przez porównanie z schematem montażowym. Jeżeli wszystko



Rys. 4.

jest w porządku, nastawiamy przełącznik napięciowy umieszczony na transformatorze Trs) na właściwe napięcie sieci oświetleniowej prądu zmiennego i włączamy prąd (bez lamp w podstawkach). Następnie sprawdzamy napięcia na gniazdkach żarzeniowych podstawek lampowych, woltomierzem lub żarówką od latarki kieszonkowej. Jeżeli woltomierz bądź żarówka nie wykaże wysokiego napięcia, wówczas wstawiamy lampy do podstawek, dołączamy antenę, uziemienie, głośnik i uruchamiamy odbiornik. Na zakresie długofalowym, przy antenie włączonej do gniazda A_1 powinniśmy usłyszeć poza stacją warszawską, Königswusterhausen, Moskwę, i Kowno. Przy sprzyjających warunkach atmosferycznych można odebrać Paryż oraz kilka stacyj rosyjskich na początku skali, a między innemi Budapeszt. Na zakresie średniofalowym aparat może dać silny i czysty odbiór ok. 30 stacyj. Wreszcie na zakresie krótkofalowym pośród wielu stacyj telegraficznych łatwo znajdziemy ok. 8 stacyj radjofonicznych. Należy przy tem zaznaczyć, że na zakresie krótkofalowym strojenie jest bardzo ostre, przeto wymaga pewnej wprawy przy wyszukiwaniu stacyj.

Jeżeli podczas prób okazałoby się, że reakcja na którym kolwiek zakresie jest zbyt gwałtowna, wówczas należy zablokować opór Ra_1 kondensatorem stałym na 150 do 300 cm. (W odbiorniku modelowym wymieniony opór, pełniący funkcję dławika jest zablokowany kondensatorem na 200 cm.). Bardzo skuteczne jest również zablokowanie gniazd głośnikowych *Gł.* kondensatorem stałym na 5.000 do 10.000 cm. Wymieniony kondensator nie figuruje w schematach, odbiornika.

Opisana powyżej trójka trzyzakresowa niewątpliwie zyska w krótkim czasie wielu zwolenników, zawdzięczając nietylko swej prostocie i taniości, lecz przedewszystkiem doskonałym wynikom. Na zakończenie pragnę nadmienić, że trwałość lamp (zwłaszcza pentody głośnikowej) jest uzależniona od właściwych napięć. Dlatego radzę skontrolować je dokładnie po uruchomieniu odbiornika.

KAŻDY ODBIORNIK OPISANY W NUMERZE BIEŻĄCYM RADJOTECHNIKA BĘDZIE DEMONSTROWANY NA ŻĄDANIE P. RADJOAMATORÓW, DO CHWILI UKAZANIA SIĘ NUMERU NASTĘPNEGO. DEMONSTRACJE ODBIORNIKÓW ODBYWAJĄ SIĘ W LOKALU REDAKCJI (WARSZAWA, UL. ZŁOTA 32 M. 3) W DNIACH I GODZINACH WYZNACZONYCH NA PORADY TECHNICZNE.

PORADY TECHNICZNE

Dla wygody naszych Czytelników zorganizowaliśmy poradnię techniczną, zaopatrzoną w przyrządy laboratoryjne. Każdy z P. Radjoamatorów może otrzymać fachową poradę techniczną ustną lub listowną.

Zainteresowanych prosimy o przeczytanie zamieszczonych poniżej instrukcyj.

1) Redakcja będzie udzielać porad BEZPŁATNIE na trzy pytania ustnie lub listownie. Za każde następne pytanie będzie pobierana opłata w wysokości gr. 25. Do listu należy dołączyć znaczek pocztowy 25 gr. na odpowiedź, niezależnie od opłaty za poradę oraz jeden z właściwych kuponów (data), zamieszczonych w bieżącym numerze Radjotechnika. Listy nie odpowiedające wymienionym warunkom pozostaną bez odpowiedzi.

2) Ustne porady będą udzielane w lokalu Redakcji, we wtorki i piątki od godz. 17 do 18. OKAZANIE WŁAŚCIWEGO KUPONU OBOWIĄZUJĄCE. Za sprawdzenie montażu odbiornika, części, napięć i t. d. będzie pobierana drobna opłata.

3) Porady interesujące ogół radjoamatorski, wynikające z treści listów, skierowanych do Redakcji będą publikowane wraz z schematami w najbliższym numerze Radjotechnika.

4) Do poradni należy adresować:

„Radjotechnik", Warszawa ul. Złota 32 m. 3.

Porady techniczne.

UWAGA: Redakcja zastrzega sobie prawo nieudzielenia odpowiedzi i zwraca nadesłaną opłatę po odtrąceniu porta.

KUPONY NA PORADY TECHNICZNE

RADJOTECHNIK № 1	RADJOTECHNIK № 1	RADJOTECHNIK № 1	RADJOTECHNIK № 1
KUPON D	**KUPON C**	**KUPON B**	**KUPON A**
na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania
Ważny do 31/XII 1935	Ważny do 24/XII 1935	Ważny do 17/XII 1935	Ważny do 10/XII 1935



Upłynęło już 57 lat od chwili, gdy sławny wynalazca amerykański, Edison, pokazał światu pierwszą skrzyneczkę grającą — fonograf. Przyrząd ten składający się z walca powleczonego specjalną masą plastyczną oraz cienkiej błony sprężystej, zaopatrzonej w ostrze, mógł nietylko notować i utrwalać dźwięki mowy lub muzyki, lecz również odtwarzać je.

Były to pierwsze kroki do stworzenia nowego aparatu grającego, zwanego powszechnie: gramofonem. Po wynalezieniu przez Berlinera łatwego i taniego sposobu (zapomocą galwanoplastyki) kopjowania dużej ilości fonogramów oryginalnych, walce zastąpiono płaskim krążkiem, czyli *płytą gramofonową*. Pierwsze płyty gramofonowe nagrywane sposobem akustycznym były bardzo dalekie od doskonałości.

Nowoczesne płyty gramofonowe, nagrane elektrycznie (zapomocą mikrofonu, wzmacniaczy lampowych i specjalnego adaptera), zdobyły powszechne uznanie, nietylko melomanów, lecz muzyków i śpiewaków światowej sławy. Dokładność barwy instrumentów muzycznych, występujących solo w zespołach orkiestrowych i pełna skala efektów dynamicznych reprodukowanego utworu z dobrej płyty gramofonowej może wzbudzić podziw nawet wśród największych przeciwników muzyki mechanicznej. Płyty gramofonowe mają bardzo szerokie zastosowania. Poza utworami muzycznemi i wokalnemi istnieją już płyty z nagranemi wykładami języków obcych, przemówieniami okolicznościowemi i t. p. W radjotechnice płyty gramofonowe również mają zastosowanie przy badaniu wzmacniaczy, głośników, a nawet stacyj nadawczych.

Znana wytwórnia odbiorników oraz sprzętu radjotechnicznego „Telefunken" nagrała specjalne płyty o średnicy 30-tu cm. do badań radjotechnicznych.

Nr. kat. E1358.

Płyta dwustronna, przeznaczona do badania wzmacniaczy i głośników odtwarza częstotliwości:

a) 6.000, 5.000, 4.000, 3,000, 2,500, 2,000, 1.500 i 1.000 okresów na sekundę, Modulacja 7%, częstotliwość 15 okr/sek.

b) 800, 400, 300, 200, 150, 100, 80 i 60 okresów na sekundę. Modulacja 7% częstotliwość 15 okr./sek.

Nr. kat. E1391.

Płyta z nagranemi instrumentami muzycznemi. (Fragmenty z op. „Biała Dama" — Boieldiens):

a) skrzypce, fagot, flet, kontrabas, obój, trąbka, harfa i wiolonczela,

b) puzon, celesta, fortepian, flet-piccolo, waltornia, klarnet i cała orkiestra.

Dla celów badawczych i walki z przeszkodami w odbiorze radjowym opracowano również specjalną płytę gramofonową, produkowaną również przez wytwórnię Telefunken. Na tle walca straussowskiego, występują kolejno charakterystyczne trzaski, terkotania, brzęczenia i t. p. wytwarzane przez różne przyrządy i maszyny elektryczne. Każdą demonstrację przyrządu, wywołującego przeszkody w odbiorze, poprzedzają zapowiedź i porada techniczna w języku niemieckim. Głos speakera brzmi nadzwyczaj czysto i wyraźnie. Płyta ta istniejąca w katalogu pod *Nr. E1430* odtwarza zaburzenia następujących przyrządów i maszyn elektrycznych:

a) chwiejny kontakt, dzwonek, aparat fryzjerski lub lekarski, (wytwarzający prądy szybko-zmienne), poduszka elektryczna, wyłącznik i tramwaj.

b) odbiornik z reakcją suszarka do włosów, odkurzacz, maszyna do szycia z silnikiem, winda oraz silniki małej i dużej mocy.

Opisaną płytę bardzo często demonstrują stacje niemieckie, w celu zapoznania swych radjosłuchaczy z rodzajami przeszkód, charakterem i środkami zapobiegawczemi. Niewątpliwie audycje takie nadane przez radjostacje krajowe (w wersji polskiej) zainteresawałyby naszych radjosłuchaczy i przyczyniłyby się do łatwiejszego odszukania źródeł wytwarzających zakłócenia w odbiorze.



NOWE KSZTAŁTY RDZENI FERROMAGNETYCZNYCH „DRALOPERM"

Zakłady Tele - Radjotechniczne „Phon" w Warszawie nadesłały do naszego laboratorjum kilka różnych kształtów rdzeni ferromagnetycznych „Draloperm", produkowanych przez niemiecką fabrykę Dralowid.

Jak wykazały dokładne badania laboratoryjne, cewki nawijane na rdzeniach ferromagnetycznych przewyższają w znacznym stopniu najlepsze cewki cylindryczne i ledjonowe. Zawdzięczając dużej przenikliwości magnetycznej (2,5 — 4, zależnie od kształtu rdzenia) minimalnym prądom wirowym, histerezie i stratom w uzwojeniach, obwody zaopatrzone w cewki z rdzeniami ferromagnetycznemi wykazują niespotykane dotychczas zalety.

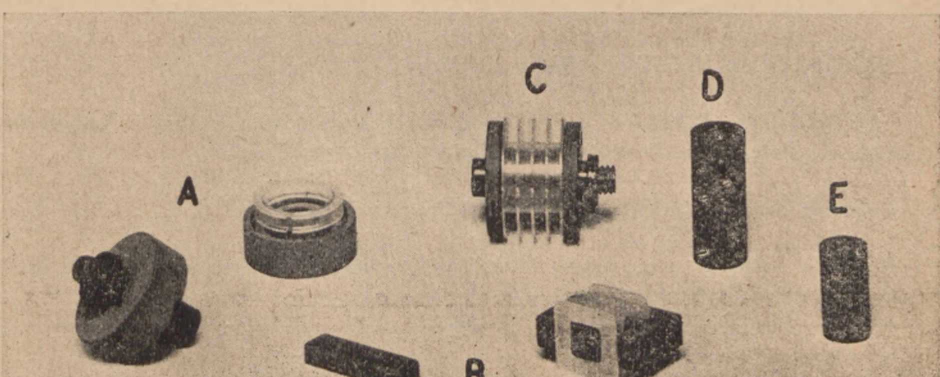
Bardzo małe wymiary, niewrażliwość na temperaturę i wilgoć oraz dużą wytrzymałość mechaniczna również decydują o dobroci rdzeni Draloperm.

W zależności od potrzeb zastosowania, fabryka Dralowid produkuje kilka kształtów rdzeni ferromagnetycznych, przedstawionych na zamieszczonej fotografji.

Rdzeń *A* wyróżnia się z pośród pozostałych całkowitem zamknięciem linij sił magnetycznych. Najwyższa wartość przenikliwości wynosi około 4. Rdzenie kształtu *A* są przeznaczone dla odbiorników o bardzo skupionej budowie. Zaekranowanie rdzenia kubkiem o średnicy 40 mm. nie wywołują widocznego tłumienia. Zmiana samoindukcji zapomocą wkręcanego rdzenia wynosi 10%.

W rdzeniu kształtu *B* drogę linij sił magnetycznych zamyka dostawiane jarzmo. Zmiana samoindukcji odbywa się przez zwiększanie lub zmniejszanie odległości między rdzeniem i jarzmem. Przenikliwość magnetyczna mniejsza niż w rdzeniach kształtu A.

Dla cewek o dużej samoindukcji (zakres długofalowy, transformatory pośr. częst.) przeznaczone są rdzenie *C*, zawdzięczając większym wymiarom szkieletu uzwojowego. Wkręcany rdzeń zmienia samoindukcję cewki o 8 — 9%.



Opisane rdzenie zaopatrzone są w szkieleciki uzwojeniowe (szpuleczki), wykonane z bezbarwnego trolitulu.

Rdzenie kształtu *D* i *E* mogą być stosowane tylko w takich wypadkach, gdy rozproszenie linij sił nie wpływa na znajdujące się w pobliżu części odbiornika. Przenikiwość magnetyczna tego kształtu rdzeni wynosi ok. 2,8. Zmianę samoindukcji można otrzymać tylko przez zbliżanie lub oddalanie malenkich cewek, umieszczonych na rdzeniu.

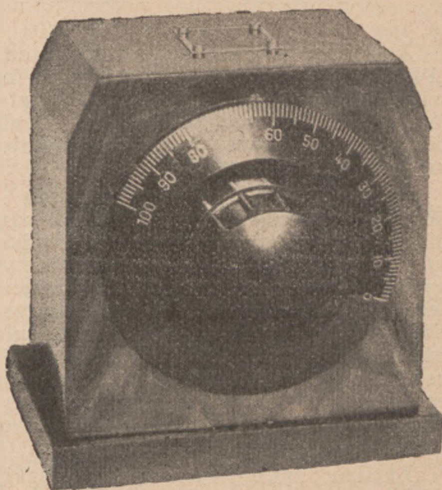
Niezależnie od samych rdzeni Dralopern, firma Phon produkuje zespoły cewkowe i dławiki w. cz. do odbiorników jedno i wieloobwodowych.

ULTRA-FILTR SELEKCYJNY, TYP UFSD

Znana już od szeregu lat na rynku krajowym, wytwórnia sprzętu radjotechnicznego „Megacykl", opracowała w bieżącym sezonie radjowym nowy filtr selekcyjny, przeznaczony do zwiększania selektywności odbiorników, starszej konstrukcji. Nadesłany nam do wypróbowania filtr typu *UFSD* zasługuje na wyróżnienie z pośród wielu innych, znajdujących się w sprzedaży. Kondensator strojeniowy z dielektrykiem powietrznym, oraz izolacją ceramiczną i cewki, zawinięte na rdzeniu ferromagnetycznym (Sirufer), licą wielkiej częstotliwości, stanowią o dobroci obwodu (minimalne straty i bardzo ostra krzywa rezonansu). Zawdzięczając wbudowanemu przełącznikowi falowemu, filtr selekcyjny firmy Megacykl może być stosowany na obu zakresach fal (średnich i długich). Całość mieści się w estetycznem pudełeczku drewnianem.

Załączony do odbiornika jednoobwodowego o przeciętnej selektywności, filtr *UFSD* wykazał swe zalety. Dwie stacje zbliżonemi długościami fal i przeszkadzające sobie nawzajem zostały rozdzielone. Audycja była bardzo czysta bez śladu szmerów i gwizdów, występujących przed włączeniem filtru.

Filtr *USFD* może działać, jako eliminator stacji lokalnej na obu zakresach fal, podczas odbioru stacyj zagranicznych, lub jako uselektywniacz odbiornika.



PRENUMERATA (za pełne okresy kalendarzowe): kwartalna 2 zł. 70 gr., półroczna 5 zł., roczna 9 zł.). *Za pobraniem pocztowem miesięczników Administracja nie wysyła.* Wpłaty należy przesyłać na Konto czekowe P. K. O. 2366 lub pod adresem Administracji Warszawa ul. Złota 32 m. 3.

OGŁOSZENIA Ceny ogłoszeń na zapytanie.

TECHNICZNE PORADY USTNE odbywają się w lokalu Redakcji Radjotechnika (Warszawa ul. Złota 32 m 3) we wtorki i piątki od godziny 17 do 18.

Naczelny Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godz. 17 do 18.

Redaktor naczelny i odpowiedzialny: **Inż. Zygmunt Jaworski**

Wydawca: **Mieczysław Kuczyński**

Zakł. Graf. L. Wolnickiego, Warszawa, Długa 46, tel. 11.37-00.

WYKAZ STACYJ RADJOFONICZNYCH

B—Belgja. **Bu**—Bułgarja. **DF**— Gdańsk. **Da**—Dania. **D**—Niemcy. **Es**—Estonja. **Fi**—Finlandja. **F**—Francja. **G**—Anglja. **H**—Holandja. **IF**—Irlandja. **I**—Italja (Włochy). **Is**—Islandja **Ju**—Jugosławja. **Le**—Łotwa. **Lit**—Litwa. **Lu**—Ks. Luksemburg. **N**—Norwegja. **O**—Austrja. **P**—Polska. **Pg**—Portugalja. **R**—Rumunja. **S**—Szwecja. **Sz**—Szwajcarja. **Sp**—Hiszpanja. **T**—Czechosłowacja. **Tu**—Turcja. **U**—Węgry. **U.R.S.S.**—Rosja.

kc	m	STACJA	kW
155	1935	Kowno (Lit)	7
160	1875	Brasow (R)	20
166	1807	Lahti (Fi)	45
172	1744	Moskwa I Komintern (U.R.S.S.)	500
186,5	1609	Stambuł (Tu)	5
187,5	1600	Irkuck (U.R.S.S.)	20
191	1571	Königswusterhausen (D)	60
200	1500	Drotwich (G)	150
208	1442	Mińsk (U.R.S.S.)	35
"	"	Reykjawik (Is)	16
216	1389	Motala (S)	150
217,5	1380	Nowosybirsk (URSS.)	100
224	1339	Warszawa (P)	120
230	1304	Luksemburg (Lu)	150
232	1293	Charków (U.R.S.S.)	10
237,5	1263	Kalundborg (Dü)	60
238	1261	Baku (U.R.S.S.)	10
245	1224	Leningrad (U.R.S.S.)	100
253	1186	Tromzo (N)	0,1
256,4	1170	Taszkent (U.R.S.S.)	25
260	1154	Oslo (N)	60
271	1107	Moskwa (U.R.S.S.)	100
283	1060	Tyflis (U.R.S.S.)	35
310	967,7	Alma-Ata (U.R.S.S.)	10
333	900	Aschabad (U.R.S.S.)	10
"	"	Krasnojarsk (U.R.S.S.)	1
340	882,3	Igarka (U.R.S.S.)	2
"	"	Saratow (U.R.S.S.)	20
350	857,1	Finmark (N)	10
"	"	Wierchnieudieńsk (U.R.S.S.)	10
355	845,1	Rostow n/Don. (U.R.S.S.)	20
360	833,3	Budapeszt II (U)	20
364	824,2	Smoleńsk (U.R.S.S.)	2
375	800	Swierdłowsk (URSS.)	40
380	789,5	Eriwań (U.R.S.S.)	10
382	769	Boden (S)	0,6
413,5	725	Moskwa RW 49 (U.R.S.S.)	100
"	"	Woroneż (U.R.S.S.)	10
421,3	712	Stalinbad (U.R.S.S.)	2
431	696,1	Ulu (Fi)	1,5
436	688	Ufa (U.R.S.S.)	10
461,5	650	Orenburg (U.R.S.S.)	1
471,7	636	Omsk (U.R.S.S.)	1,2
474	635,6	Syktywkar (U.R.S.S.)	1
510,5	587,7	Hamar (N)	0,7
514	583,7	Tartu (Es)	0,5
519	578	Insbruck (O)	0,5
522	574.7	Stalingrad (U.R.S.S.)	10
527	569,3	Viipuri (Ju)	10
"	"	Lublana (Ju)	5,3
536	559,7	Bolzano (I)	1
"	"	Wilno (P)	16
546	449,5	Budapeszt I (U)	120
"	"	Czyta (U.R.S.S.)	20
556	539,6	Beromünster (Sz)	100

kc	m	STACJA	kW
565	531	Athlona (IF)	60
"	"	Palermo (I)	3
"	"	Gorkii (U.R.S.S.)	10
574	512,6	Mühlacker (D)	100
583	514,6	Alpes Grenoble (F)	15
"	"	Ryga (Le)	15
586	512	Archangielsk (URSSS.)	10
592	506,2	Wiedeń (O)	100
598	501,7	Astrachań (U.R.S.S.)	10
601	499,2	Marokko (F)	25
"	"	Sundswall (Sz)	10
610	491,8	Florencja (I)	20
620	483,9	Bruksela I (B)	15
"	"	Kair I	20
629	476,9	Tröndelag (N)	20
"	476,9	Lizbona (Pg)	25
638	470,2	Praga I (T)	120
640	468,9	Penza (U.R.S.S.)	1.2
648	463	Lyon (F)	20
658	455,9	Langenberg (D)	100
668	449,1	Nord-Regional (G)	50
"	"	Iwanowo (U.R.S.S.)	10
676	443,8	Groznyj (U.R.S.S.)	1
677	443,1	Sottens (Sz)	25
686	437,3	Kazań (U.R.S.S.)	10
"	"	Belgrad (Ju)	2,5
"	"	Bodö (N)	0,5
686,5	437	Karaganola (U.R.S.S.)	1,2
695	431,7	Paryż P.T.T. (F)	7
704	426,1	Sztokholm (S)	55
713	420,8	Rzym I (I)	50
"	"	Samara (U.R.S.S.)	10
722	415,5	Kijów (U.R.S.S.)	35
731	410,4	Madryt (Sp)	3
"	"	Sewilla (Sp)	0,2
"	"	Tallin (Es)	20
734	408,7	Sarańsk (U.R.S.S.)	1
740	405,4	Monachjum (D)	100
749	400,5	Pori (Fi)	1,5
"	"	Sortawala (Fi)	0,2
"	"	Marsylja (F)	1,6
758	395,8	Katowice (P)	12
767	391,1	Schotisch Reg. (G)	50
"	"	Ijewsk (U.R.S.S.)	3
776	386,6	Tuluza (F)	0,7
"	"	Fedrikstad (N)	0,7
"	"	Stalin (U.R.S.S.)	10
785	382,2	Lipsk (D)	120
795	377,4	Barcelona Sp)	7,6
"	"	Lwów (P)	16
804	373,1	West-Regional (G)	50
814	368,6	Medjolan (I)	50
823	364,5	Bukareszt (R)	12
824	364,1	Czeliabińsk (U.R.S.S.)	1,5
832	360	Moskwa (Stalin) (U.R.S.S.)	100
841	356,7	Berlin (D)	100
850	352,9	Sofja (Bu)	0,5
"	"	Allesund (N)	0,35
"	"	Porsgrunn (N)	0,7

kc	m	STACJA	kW
850	352.9	Walencja (Sp)	1,5
859	349,2	Strassburg P.T.T. (F)	35
"	"	Symferopol (U.R.S.S.)	10
868	345,6	Radio-Agen. (F)	0,6
"	"	Poznań (P)	16
877	342,1	Londyn Reg. (G)	50
886	338,6	Graz (O)	7
895	335,2	Helsinki (Fi)	10
"	"	Limoges P.T.T. (F)	0,5
904	331,9	Hamburg (D)	100
913	328,6	Radio-Tuluza (F)	60
"	"	Dniepropetrowsk (U.R.S.S.)	10
922	325,4	Brno (T)	32
932	321,9	Bruksela II (B)	15
941	318,8	Radio-Algier (F)	11,5
"	"	Göteborg (S)	10
950	315,8	Wrocław (D)	100
959	312,8	Poste-Parisien (F)	60
"	"	Gomel (U.R.S.S.)	1
968	309,8	Odessa (U.R.S.S.)	10
"	"	Ukta (U.R.S.S.)	2
977	307,1	Belfast (IF)	1
986	304,3	Genewa (I)	10
"	"	Toruń (P)	24
995	301,5	Hilwersum (H)	20
1004	298,8	Bratislawa (T)	13,5
1013	296,2	Midland Reg. (G)	50
"	"	Czernichów (U.R.S.S.)	5
1022	293,5	Barcelona EA.J 15 (Sp)	1
"	"	Kraków (P)	2
1031	291	Heilsberg (D)	17
1040	288,6	Rennes P.T.T. (F)	40
"	"	Leningrad (U.R.S.S.)	10
1050	285,7	Scottisch National (G)	50
"	"	Krasnodar (U.R.S.S.)	1
1059	283,3	Bari (I)	20
1068	280,9	Tiraspol (U.R.S.S.)	4
1077	278,6	Bordeaux (F)	30
1086	276,2	Falun (S)	0,5
"	"	Zagrzeb (Ju)	0,7
1095	274	Madryt EA17 (Sp)	1,3
"	"	Vinnica (U.R.S.S.)	10
1104	271,7	Neapol (I)	1,5
"	"	Madona (Le)	50
1113	269,5	Radio-Normandie (F)	0,1
"	"	Morawska-Ostrawa (T)	11,2
1122	267,4	Radio-Scharbeek (B)	0,1
"	"	Alexandrja (E)	1
"	"	Newcastle (G)	1
1131	265,3	Hörby (S)	10
1140	263,2	Turyn (I)	7
1149	261,1	Londyn National (G)	20
"	"	West-Nat. (G)	20
"	"	North-Nat. (G)	20
1158	259,1	Koszyce (T)	2,6
1167	257,1	Monte-Ceneri (Sz)	15
1176	255,1	Kopenhaga (Dä)	10
1185	253,2	Orebrö (S)	0,2
"	"	Charków (U.R.S.S.)	10
1195	251	Frankfurt n/M (D)	25
"	"	Fraiburg (D)	5
"	"	Kaiserstautern (D)	0,5
1195	251	Kassel (D)	0,5
"	"	Koblencja (D)	2
"	"	Trier (D)	2
1204	249,2	Praga II (T)	5
1212	247,5	Lille P.T.T. (F)	1,3
1222	245,5	Triest (I)	10
"	"	Narwik (N)	0,3
1231	243,7	Gliwice (D)	5
1240	241,9	Gorg (IF)	1
"	"	Eskilstuna (S)	0,2
"	"	Säffle (S)	0,2
"	"	Varberg (S)	0,2
1249	240,2	Radio-Nicea (F)	0,8
1258	238,5	Kuldiga (Es)	10
"	"	San Sebastian (Sp)	0,6
"	"	Rzym III (I)	1
"	"	Koruna (S)	0,2
1267	236,8	Norynberga (D)	2
1276	235,1	Kristiansand (N)	0,5
"	"	Strawanger (N)	0,5
1285	233,5	Drezno (D)	0,25
"	"	Aberdeen (G)	1
1294	231,8	Klagenfurt (O)	4,6
"	"	Linz (O)	0,5
"	"	Vorarlberg (O)	2
1303	230,2	Gdańsk (DF)	0,5
1312	228,7	Karlstad (S)	0,25
"	"	Malmö (S)	1,25
"	"	Norrköping (S)	0,25
"	"	Trollhüttan (S)	0,25
1321	227,1	Magyarowar (U)	1,25
1330	225,6	Brema (D)	2
"	"	Flensburg (D)	2
"	"	Hannower (D)	2
"	"	Magdeburg (D)	0,5
"	"	Szczecin (D)	2
1339	224	Montpellier (F)	0,8
"	"	Łódź (P)	2
1348	222,6	Królewiec (D)	2
"	"	Salzburg (O)	0,2
"	"	Dublin (IF)	0,5
"	"	Bordeaux Sud - Ouest (F)	1
"	"	Rjukan (N)	0,15
"	"	Poste d'Ile de France (F)	0,7
1357	221,1	Medjolan II (I)	4
"	"	Turyn II (I)	0,1
"	"	Bari II (I)	1
"	"	Notodden (N)	0,15
1375	218,2	Berno (Sz)	0,5
1384	216,8	Hälsingborg (S)	0,2
1393	215,4	Lyon (F)	0,7
"	"	Radio-Bezierst (F)	0,3
1402	214	Umea (S)	1
1411	212,6	Halmstad (S)	0,2
"	"	Oruskoldsvih (S)	0,2
1420	211,3	Tampere (Fi)	1
1429	209,9	Alexandrja II (E)	0,3
"	"	Radio L. L. Paryż (F)	0,8
1438	208,6	Miskolcz (U)	1,25
1447	207,3	Boras (S)	0,2
"	"	Kalmar (S)	0,2
1456	206	Paryż W. Eiffel (F)	20
1465	204,8	Pecs (U)	1,25
1474	203,5	Bournemounth (G)	1
"	"	Plymouth (G)	0,2
1483	202,3	Gävle (S)	0,2
1492	201,1	Radio Nimes (F)	0,7
"	"	Turku (Fi)	0,5
"	"	Upsala (S)	0,2
1500	200	Liege — Stacja Eksperymentalna (B)	0,1